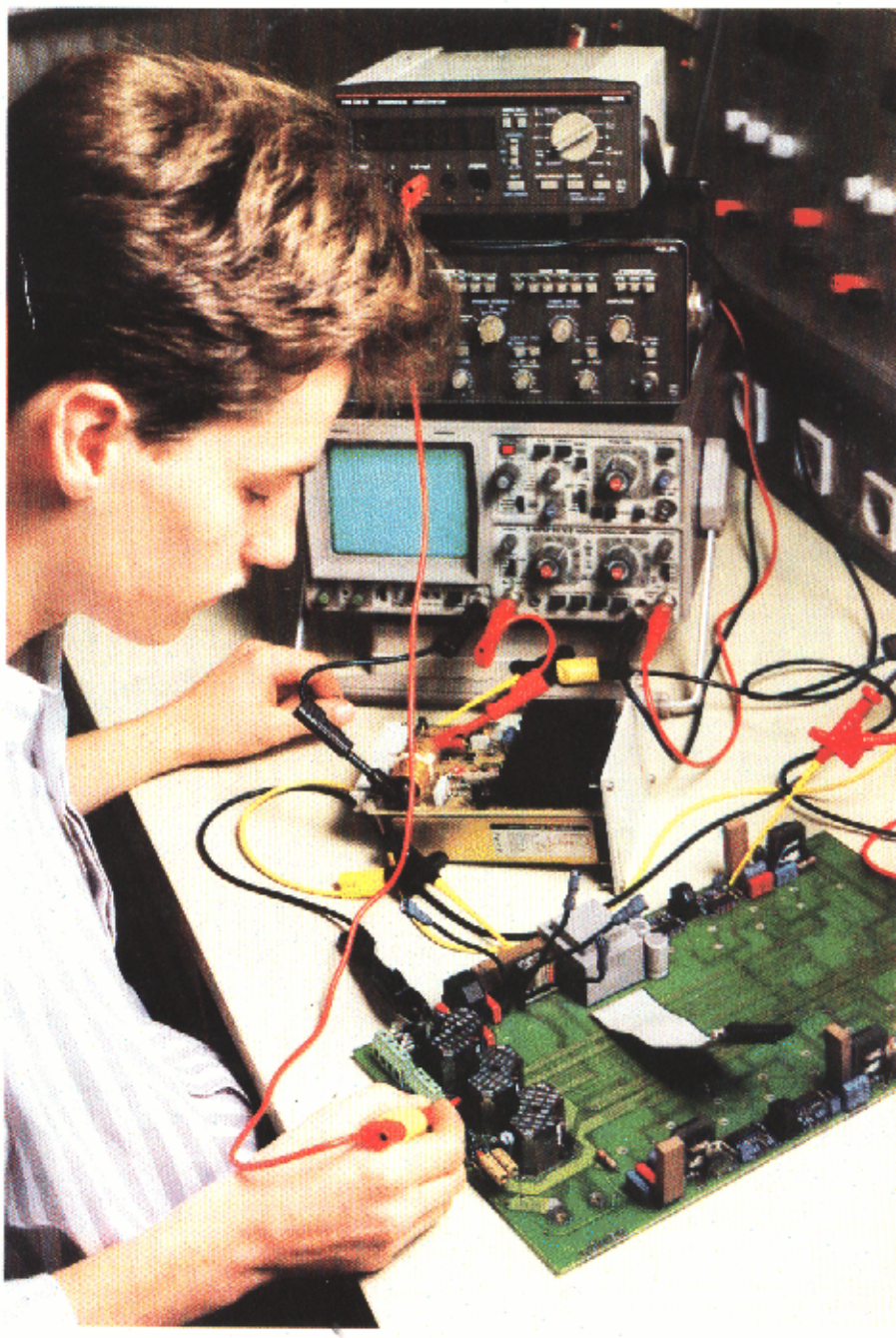
SERWIS ELEKTRONIKI

RTV, CD, VCR
SAT, DAT ....

ISSN-1425-4395 3/96(4) CENA 4 zł 50 gr



- *Termistory typu PTC. Układy rozmagnesowania kineskopów*
- *Naprawa OTVC GRUNDIG CUC3510*
- *Filtry SAW w OTVC*
- *Pamięci EEPROM z magistralą I^2C (cz.2)*
- *Układy pomiarowe aparatów telefonicznych*
- *SAA1293A i dekodery teletekstu firmy ITT*
- *Mikrokontroler SDA20562*
- *Układy scalone firmy GoldStar - odpowiedniki*
- *Układy scalone SANYO w magnetowidach*
- *Odtwarzacze CD (cz.2)*
- *Porady serwisowe*

PORADY, SCHEMATY, APLIKACJE, DANE TECHNICZNE...

SERWIS ELEKTRONIKI

3/96 Maj '96 NR 4

Od Redakcji

Wydłuża się lista punktów prowadzących sprzedaż naszego czasopisma. Jednak w kilku ważnych ośrodkach brakuje nam jeszcze dystrybutorów. Zapraszamy do współpracy zwłaszcza sklepy z podzespołami elektronicznymi.

Seria naszych artykułów na temat *Canal+* spotkała się z uznaniem ze strony samego nadawcy programu - zobacz wzmianka na stronie 245 telegazety. Warto nadmienić, że teletekst w *Canal+* można odbierać nawet w czasie gdy obraz i dźwięk są kodowane.

Przepraszamy Czytelników za poważną pomyłkę w ostatnim numerze. Artykuł na stronie 35 dotyczy układu TDA4605 a nie TDA4506.

Prosimy o cierpliwość tych, którzy zamówili opisany przez nas tester urządzeń z magistralą I²C. Zainteresowanie jest większe niż się spodziewaliśmy i stąd okres oczekiwania wydłużył sie. Wszystkich zainteresowanych informujemy, że testery wysyłamy za zaliczeniem pocztowym i nie ma potrzeby płacenia z góry. Nie będziemy natomiast wysyłać samych płytek drukowanych (jest to najdroższy element testera).

Dzięki otrzymanym listom wiemy, że dużym wzięciem cieszyłyby się artykuły o odbiornikach cyfrowych zbudowanych w oparciu o system ITT DIGIT-2000. Podejmiemy ten temat i na pewno pojawi się on wkrótce na naszych łamach.

Zwracamy się jeszcze raz do prenumeratorów i zamawiających czasopismo drogą pocztową - imię, nazwisko i adres zamawiającego proszę wpisywać wyraźnie (najlepiej drukowanymi literami). Na odwrocie przekazu proszę zaznaczyć czego dotyczy wpłata (który numer?, ile egzemplarzy?, czy jest to pierwsza wpłata, czy kontynuacja?)

W następnym numerze, między innymi:

- opis mikrokontrolera SDA20563,
- odbiór TV - głowice TV/VCR firmy SAMSUNG
- układy scalone: TDA2541, TDA3541, TDA8341
- teletekst - układy scalone SAA5230, SAA5231, SDA5231
- początek cyklu artykułów opisujących chassis A7A OTVC SANYO
- synchronizacja wyświetlania teletekstu

Spis treści

Termistory typu PTC. Układy rozmagnesowania kineskopów (cz. 1) 2

Naprawa OTVC GRUNDIG CUC3510 w przypadku uszkodzeń związanych z magistralą I²C. 6

Filtry SAW w odbiornikach telewizyjnych 8

Pamięci EEPROM z magistralą I²C (cz.2) 12

Układy pomiarowe aparatów telefonicznych . . . 18

Współpraca układu SAA1293A z dekoderami teletekstu firmy ITT 20

Układy scalone SANYO w magnetowidach 23

Porady serwisowe 25

Kable połączeniowe i gniazda wykorzystywane przy połączeniach terminala *CANAL+* ze sprzętem TELE-SAT-VIDEO 26

Mikrokontrolery sterujące w odbiornikach telewizyjnych - SDA20562 27

Moc sygnału - dBm, dBµ. Określenia normatywne 33

Układy scalone firmy GoldStar - odpowiedniki . . 38

Magnetowidy - zestawienie. 40

Budowa odtwarzacza CD (cz.2) 42

Słowniczek angielsko-polski 47

Ogłoszenia drobne 48

Na okładce: Precyzja chwytaków i końcówek pomiarowych firmy Hirschmann (patrz również 4 str. okładki).

Wydawca:
Wydawnictwo **NEXT**
Wiesław Haligowski

Adres:
80-423 Gdańsk
ul. B. Chrobrego 25/5
tel./fax 41-68-94

Adres do korespondencji:
SERWIS ELEKTRONIKI
80-411 Gdańsk 11

Redagują:
Grzegorz Szóstakowski (red. naczelny), Ireneusz Lula, Lucjan Jednac, Marek Wybieralski, Bronisław Lewandowski, Bogusław Grubski.

Opracowanie graficzne:
Eleonora Kryger

Druk:
Drukarnia NAZAREX
ul. Nowowiejskiego 33, 83-000 Pruszcz Gdański, tel. 83-11-22.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Adresy punktów sprzedaży SERWISU ELEKTRONIKI zamieszczone są na trzeciej stronie okładki.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczonych w SERWISIE ELEKTRONIKI jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

Termistory typu PTC. Układy rozmagnesowania kineskopów

(część 1)

Bronisław Lewandowski

W nowoczesnych wielko- i szerokoekranowych kolorowych odbiornikach TV, a także w kolorowych monitorach wysokiej rozdzielczości, problem właściwego rozmagnesowania maski cieniowej i innych elementów metalowych kineskopu jest podstawą uzyskania poprawnej czystości barw. Pożądany dla danego typu kineskopu proces rozmagnesowania uzyskuje się jedynie wówczas, gdy precyzyjnie dobrane są wszystkie elementy układu rozmagnesowania. Szczególnie istotnym jest dobranie odpowiedniego rodzaju termistora typu PTC (Positive Temperature Coefficient - nieliniowy element o silnie dodatnim temperaturowym współczynniku rezystancji). Niniejszy artykuł ma na celu przybliżenie wiedzy wyjaśniającej potrzebę stosowania układu rozmagnesowania kineskopu, rolę poszczególnych jego elementów oraz sposoby dokonywania świadomego wyboru tych elementów w przypadku awarii któregoś z nich. Podajemy również dane techniczne wybranych typów termistorów PTC (tzw. pozystorów) spotykanych na naszym rynku.

Przyczyny występowania błędów czystości barw obrazu

Strumienie elektronów w czasie przelotu pomiędzy wyrzutniami dział a luminoforem ekranu podlegają oddziaływaniu zamierzonych oraz zakłócających pól elektrycznych i magnetycznych. Występujące i pożądane pola elektryczne w kineskopie, to pola soczewek ogniskujących, siatek przyśpieszających oraz pole przyśpieszające anody. Pożądane pola magnetyczne to oczywiście pola cewek odchylających. Gdyby na strumienie elektronów oddziaływały tylko te pola, to na ekranie kineskopu otrzymalibyśmy obraz o idealnej czystości barw - strumienie elektronów biegnące z dział RGB, nim osiągną luminofor, przeciętyby się w punkcie przejścia przez szczelinę maski cieniowej kineskopu (przy pominięciu błędów technologicznych jej wykonania i zamocowania). Jednak w rzeczywistych warunkach eksploatacji odbiornika TV czy monitora komputerowego, zwykle występują - stałe lub zmienne - zakłócające pola magnetyczne. Efektem występowania tych pól jest deformacja obrazu nazywana błędami padania strumieni elektronowych na luminofor, albo inaczej, błędami czystości barw obrazu. Źródłem pól magnetycznych mogących doprowadzić do tego rodzaju zniekształceń może być samo wnętrze odbiornika: transformator przetwornicy lub linii oraz inne elementy indukcyjne, a także głośnik. Zjawisko zniekształcenia czystości barw mogą wywołać również niektóre przedmioty będące w bliskim otoczeniu odbiornika czy monitora np.: różnego typu zestawy głośnikowe a nawet duże elementy stalowe.

Jak minimalizowane są błędy czystości barw?

Kineskopy kolorowe (maskowe), w celu eliminowania błędów czystości barw, fabrycznie wyposażane są w tzw. zespoły czystości barw. Jednak ich rola ogranicza się do korekcji wad produkcyjnych kineskopów i do korekcji błędów padania powstałych w skutek oddziaływania pól zakłócających w obszarze szyjki kineskopu.

Aby zminimalizować błędy czystości barw powstałe w wyniku oddziaływania czynników zakłócających, na odcinku pomiędzy zespołem odchylającym a ekranem stosuje się ekranowanie magnetyczne.

Ekranowanie kineskopu w obszarze jego stożka (fragment kineskopu zawarty pomiędzy zespołem odchylającym a ekranem), polega na umieszczeniu na zewnątrz stożka - w kineskopach starszych typów, lub w jego wnętrzu - w kineskopach nowoczesnych, blachy stalowej o małej przenikalności magnetycznej i o kształcie zbliżonym do kształtu szkła stożka. Od strony czołowej rolę ekranu pełni maska cieniowa. Podobne działanie ekranujące ma metalowa opaska antyimplozyjna.

Dlaczego należy stosować układ rozmagnesowania ?

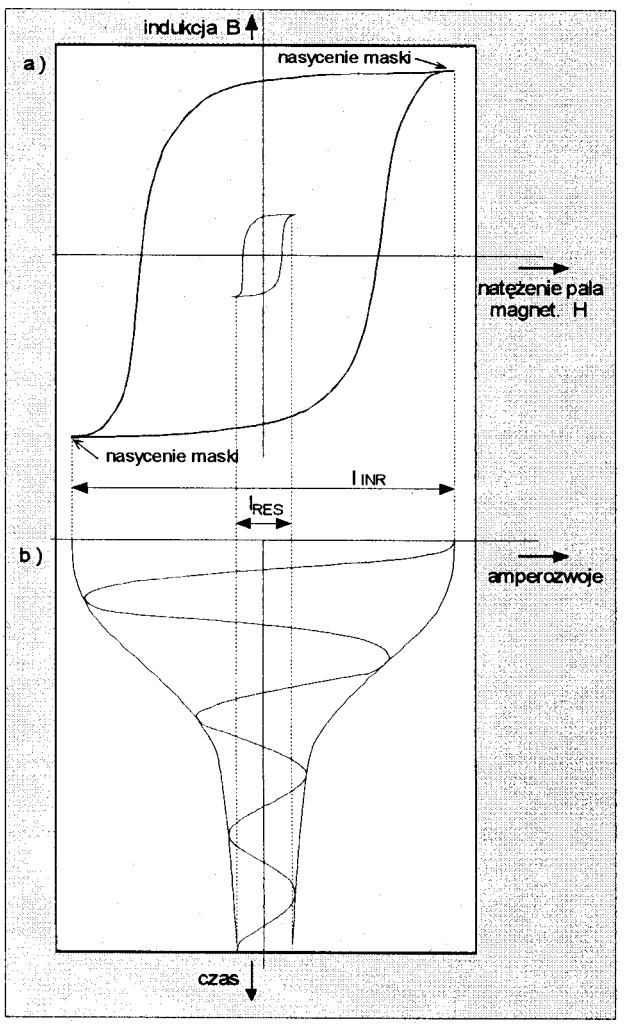
Skuteczne działanie ekranujące wymienionych elementów ekranu jest możliwe jedynie wówczas, gdy elementy te nie są namagnesowane. Jednak części metalowe kineskopu, a więc: maska cieniowa, elementy zawieszenia oraz ekran magnetyczny stożka pozostając pod wpływem działania stałych lub zmiennych pól magnetycznych ulegają namagnesowaniu.

Aby zminimalizować wpływ tego zjawiska na jakość obrazu uzyskiwanego na ekranie i jednocześnie umożliwić skuteczne działanie elementów ekranu magnetycznego kineskopu, każdy kolorowy odbiornik TV oraz kolorowy monitor komputerowy wyposażony jest w system automatycznego rozmagnesowywania. System ten podczas każdorazowego włączania aparatu do stanu pracy powinien uaktywniać się.

Jak przebiega proces rozmagnesowania ?

Proces rozmagnesowania polega na wytworzeniu przez tzw. cewki rozmagnesowujące odpowiednio silnego pola magnetycznego (w jego początkowej fazie), które doprowadzając do nasycenia się elementów ekranu powoduje ich jednorodne namagnesowanie. Przez cewki, w tym momencie czasowym, płynie prąd udarowy I_{INR} (ang.: inrush) o znacznej wartości. W związku z tym, siła magnetomotoryczna MMF (ang.: Magnetomotive Force - wielkość podawana w katalogach kineskopów) w tej fazie procesu rozmagnesowania ma szansę przyjmować żądane wartości z zakresu: 300 ÷ 1200 Amperozwojów. (Wartość MMF zależy od typu i wielkości kineskopu, generalnie jednak pewna zależność jest stała: im kineskop ma większą przekątną tym wymagania na wartość MMF są większa). Przejście do następnej fazy rozmagnesowania zdeterminowane jest stopniowym i symetrycznym zanikaniem prądu w cewkach,

a tym samym pola magnetycznego w otoczeniu elementów ekranu magnetycznego kineskopu. Wartość nachylenia i charakter krzywej, według której zanika prąd zależy przede wszystkim od rodzaju użytego termistora PTC. W końcowej fazie rozmagnesowywania prąd w cewkach powinien osiągnąć wartość minimalną - w idealnym przypadku powinien przyjąć wartość równą 0 Amperów. Wymagania na wartości MMF dla stanu ustalonego, zależnie od wielkości i typu kineskopu, są następujące: ≤ 0.6 Amperozwojów dla kineskopów o małych przekątnych i ≤ 0.15 Amperozwojów dla kineskopów szerokoekranowych. Prąd płynący przez cewki w stanie ustalonym nazywany jest prądem szczątkowym I_{RES} (ang.: residual). Przebieg procesu rozmagnesowywania ekranu magnetycznego kineskopu obrazuje rys. 1.



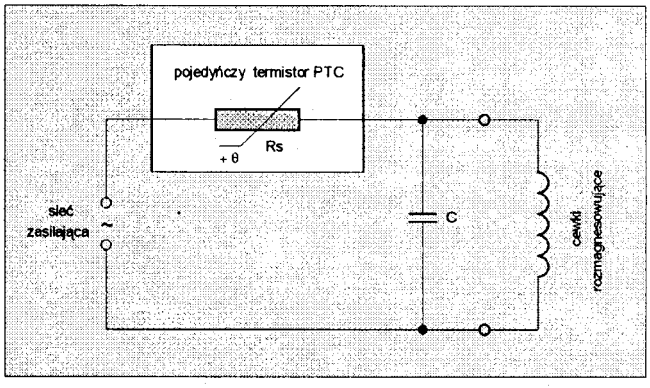
Rys.1. a) Typowy przebieg krzywej magnesowania maski cieniowej kineskopu.
b) Przebieg prądu w cewkach rozmagnesowujących.

Cewki rozmagnesowujące powinny być umieszczone w bliskim sąsiedztwie elementów ekranu magnetycznego kineskopu (sposób umieszczenia cewek wokół stożka kineskopu podaje zwykle producent kineskopu).
Stosunek prądów $I_{INR} : I_{RES}$ często nazywa się stosunkiem rozmagnesowania. Im większa jest jego wartość tym układ rozmagnesowujący jest lepszej jakości. Realna wartość stosunku rozmagnesowania dla układów rozmagnesowania z użyciem niektórych rodzajów podwójnych termistorów typy PTC może przekraczać 10000 (I_{RES} dla tych typów termistorów nie przekracza wartości $1mA_{pp}$).

Układy rozmagnesowania kineskopów

A. Układ z termistorem PTC pojedynczym

Jedno z najprostszych rozwiązań układu rozmagnesowania przedstawiono na rys. 2.



Rys.2 Aplikacja pojedynczego termistora typu PTC w układzie rozmagnesowania kineskopu.

Termistor typu PTC - pojedynczy (ang.: mono) połączony jest w szereg z cewkami rozmagnesowania. Podczas włączania zasilania termistor będąc w temperaturze pokojowej ma niewielką rezystancję - od kilku do kilkudziesięciu omów. Rezystancja cewek rozmagnesowujących zwykle mieści się w podobnym zakresie. Taki stan rzeczy umożliwia przepływ prądu udarowego o dużej wartości. Płynący przez termistor prąd I_{INR} powoduje wzrost jego temperatury. Duży dodatni współczynnik temperaturowy rezystancji termistora jest źródłem stosunkowo szybkiego wzrostu jego rezystancji, a tym samym spadku wartości płynącego prądu oraz pola magnetycznego cewek. Temperatura termistora PTC stabilizuje się po kilku minutach, przez cewki płynie wówczas prąd resztkowy I_{RES} o niewielkiej wartości. Proces rozmagnesowania jest zakończony.

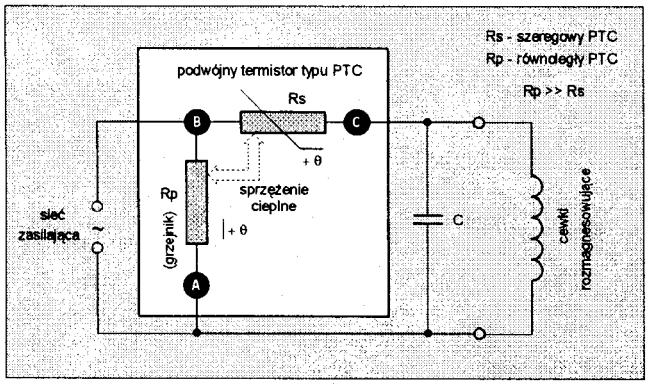
Absolutna wartość temperaturowego współczynnika rezystancji termistora typu PTC jest dużo wyższa niż termistora typu NTC.

Dla utrzymania odpowiednio wysokiej temperatury termistora - co gwarantuje małą wartość I_{RES}, przez pojedynczy termistor musi płynąć prąd o pewnej minimalnej wartości. Zjawisko to jest niewskazane przy wysokich wymaganiach stawianych układom rozmagnesowania zwłaszcza dla kineskopów o znacznych przekątnych.

Błędy padania strumieni elektronowych kineskopu mogą występować również w skutek pojawiania się pól magnetycznych pochodzących od prądów o częstotliwości linii. Takie prądy, w pewnych warunkach, mogą zostać zaindukowane w cewkach rozmagnesowujących. Aby zapobiec temu zjawisku, cewki rozmagnesowania powinny być zbocznikowane pojemnością C o odpowiednio dużej wartości (w praktyce wartość kondensatora C zawiera się w przedziale wartości: 47nF ÷ 220nF).

B. Układ z termistorem PTC podwójnym

Aby uniknąć błędów padania (nieczystości kolorów) spowodowanych resztkowym polem magnetycznym pochodzącym od prądu I_{RES}, w wielkoekranowych kolorowych odbiornikach TV oraz w monitorach komputerowych o dużej rozdzielczości stosuje się układy rozmagnesowania kineskopu z zastosowaniem podwójnego (ang.: dual) termistora typu PTC. Przykład takiego rozwiązania pokazano na rys. 3.



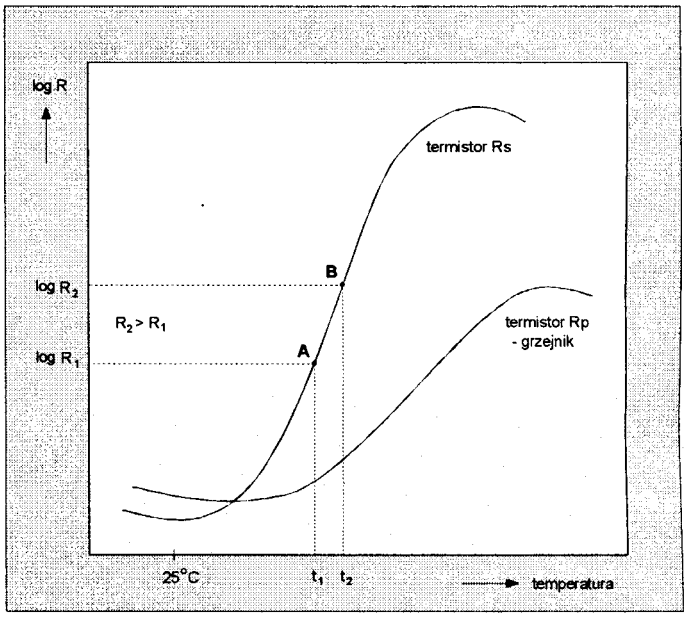
Rys.3. Aplikacja podwójnego termistora typy PTC w układzie rozmagnesowania kineskopu.

Właściwy termistor rozmagnesowania Rs włączony jest w szereg z cewkami i siecią zasilającą. Termistor - grzejnik Rp o znacznie wyższej rezystancji (przedział wartości rezystancji dla termistora Rp zawiera się w granicach: 600 ÷ 3000Ω), podłączony jest równolegle do sieci zasilającej. W chwili włączenia odbiornika do sieci prąd udarowy I_{INR} o dużej wartości płynący przez cewki rozmagnesowujące szybko podnosi temperaturę i rezystancję termistora Rs. Przez termistor Rp także płynie prąd a więc jego temperatura również wzrasta. Konstrukcja mechaniczna podwójnego termistora zapewnia dobre sprzężenie cieplne pomiędzy obydwoma termistorami Rs i Rp. Ciepło termistora Rp przekazywane do termistora Rs powoduje dalsze podnoszenie jego temperatury a tym samym dodatkowe obniżanie wartości prądu resztkowego płynącego przez cewki rozmagnesowujące. Teoretycznie wartość prądu I_{RES} , dla tego typu pozystora, może osiągnąć wartość 0 Amperów - element Rs w tym przypadku nie musi ogrzewać sam siebie. Praktyczne wartości I_{RES} dla dobrej jakości podwójnych termistorów PTC są rzędu pojedynczych miliamperów. Jest to wartość kilkanaście a nawet kilkadziesiąt razy mniejsza niż dla termistorów PTC pojedynczych. Kondensator C pełni identyczną rolę jak w układzie z pojedynczym termistorem.

Na rys. 4 pokazano przebieg przykładowej charakterystyki rezystancji termistorów typu PTC w funkcji temperatury. Rys. 5 pokazuje różnice w wartościach prądu I_{RES} dla termistora pojedynczego i podwójnego (z grzejnikiem).

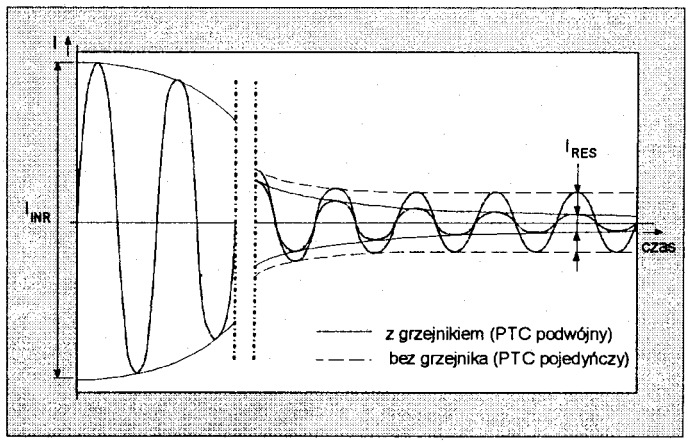
Wady układów rozmagnesowania

Powyższe przekłady rozwiązań układów rozmagnesowania kineskopów mają wspólną negatywną cechę: obydwa układy nie są zdolne do działania krótko po wyłączeniu i ponownym

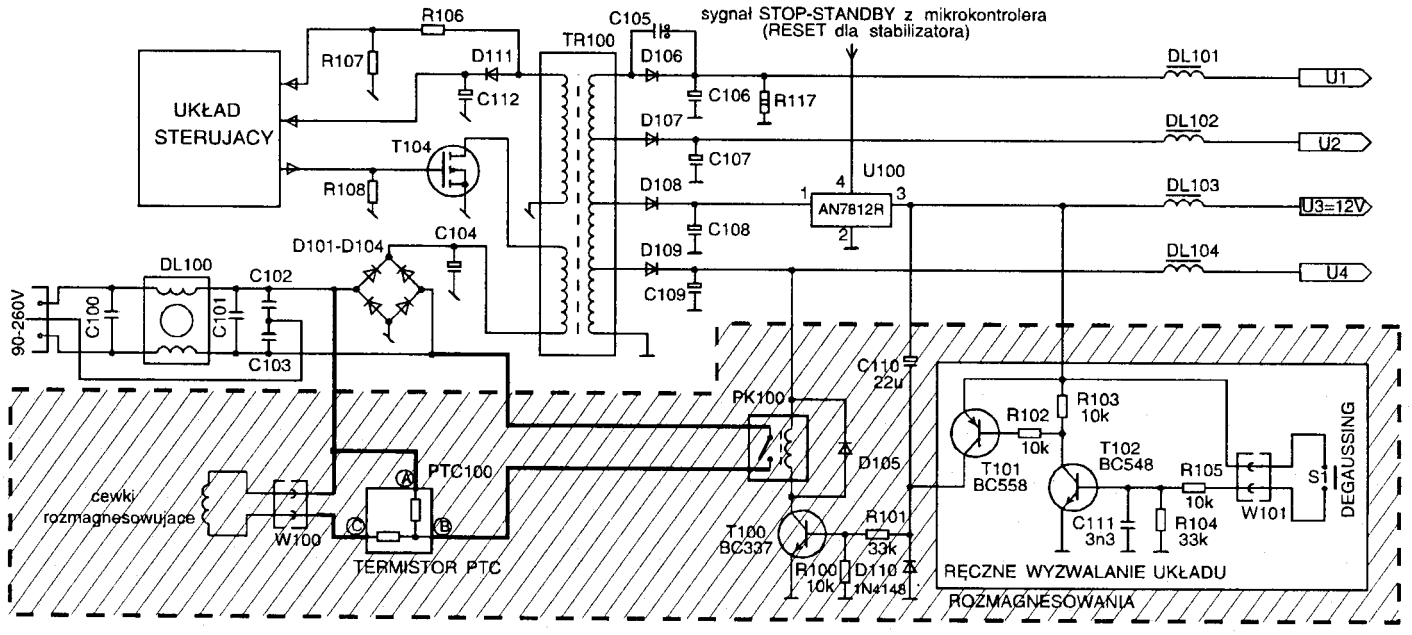


Rys.4. Przebieg typowej ch-ki rezystancji termistorów typu PTC w funkcji temperatury.
A - punkt stabilizacji temperatury dla termistora pojedynczego (bez grzejnika)
B - punkt stabilizacji temp. dla termistora podwójnego (z grzejnikiem)

włączeniu urządzenia (termistor nie zdąży ostygnąć). Potrzeba powtórnego, czy nawet wielokrotnego włączania układu rozmagnesowania występuje wówczas, gdy kineskop uległ silnemu namagnesowaniu lub źródło zakłócającego pola magnetycznego pojawiło się w trakcie pracy urządzenia. Z podobnym problemem mamy do czynienia w kolorowych odbiornikach TV, w których stan pracy "standby" polega na wyłączeniu pewnego napięcia zasilającego (zazwyczaj jest to napięcie +12V), brak którego doprowadza do wyłączenia głównych obwodów odbiornika - zasilacz jednak ciągle pracuje. W tym stanie pracy urządzenia układ rozmagnesowujący, w tym termistor, jest ciągle pod napięciem sieci zasilającej. A więc włączenie odbiornika do stanu normalnej pracy nie może być poprzedzone procesem rozmagnesowania kineskopu. Analogiczna sytuacja występuje w pracy kolorowego monitora komputerowego.



Rys.5. Przebieg prądu w cewkach rozmagnesowujących - użycie termistora podwójnego (z grzejnikiem) znacząco redukuje prąd resztkowy.



Rys.6. Fragment układu zasilania monitora (odbiornika TV). Linią przerywaną zaznaczono układ rozmagnesowania kineskopu wyzwalany automatycznie - po pojawieniu się napięcia U3 (rozwiązanie stosowane w odbiornikach TV). Linią ciągłą zaznaczono obwód umożliwiający ręczne wyzwalanie układu rozmagnesowania (rozwiązanie stosowane w monitorach).

W pewnych sytuacjach monitor systemu komputerowego może pracować nieprzerwanie kilkanaście godzin w ciągu doby. Prawdopodobieństwo namagnesowania się elementów ekranu magnetycznego kineskopu w tym czasie jest znaczne. Wyłączenie i ponowne załączenie monitora nie gwarantuje przeprowadzenia poprawnego procesu rozmagnesowania kineskopu monitora - termistor pozostaje gorący.

Jak uaktywniać układ rozmagnesowania podczas pracy urządzenia ?

Rozwiązanie powyższych problemów musi polegać więc na takim zaprojektowaniu układu rozmagnesowania kineskopu, który będzie uaktywniał się podczas każdorazowego włączania odbiornika do normalnej pracy (również ze stanu "standby"). Schemat takiego układu przedstawia rys. 6.

Włączenie odbiornika do pracy (w dowolny sposób) powoduje taką zmianę stanu sygnału "STANDBY-STOP" mikrokontrolera, która umożliwia włączenie się stabilizatora U100. Pojawienie się napięcia U3 (zwykle +12V) spowoduje, że kondensator C110 zacznie się ładować. Prąd ładujący C110 uaktywni tranzystor T100, to z kolei umożliwi przepływ prądu przez cewkę przekaźnika PK100. Zwarcie zestyków przekaźnika spowoduje podanie napięcia sieci na obwód: termistor - cewki rozmagnesowujące. Proces rozmagnesowywania jest rozpoczęty. Styki przekaźnika pozostają zwarte do czasu naładowania się kondensatora C110 (czas ładowania zależny jest od stałej czasowej $\tau \approx$ C110*R101). Po tym czasie tranzystor T100 zatyka się rozłączając jednocześnie obwód cewki przekaźnika. Po tym czasie również obwód: termistor - cewki rozmagnesowujące pozostaje niezasilany. Zatem termistor, nie będąc pod napięciem sieci, ma szansę ostygnąć.

Dioda D110 umożliwia szybkie rozładowania kondensatora C110 po zaniku napięcia U3. Daje to szansę powtórnego uaktywnienia układu rozmagnesowania, gdy po krótkiej chwili ponownie pojawi się napięcie U3. Tego typu układy rozmagnesowania można najczęściej spotkać w wysokiej klasy wielkoekranowych odbiornikach TV niektórych renomowanych firm (m.in. stosuje je firma Sony), a prawie na pewno w odbiornikach szerokoekranowych (16 : 9). W kolorowych monitorach komputerowych wysokiej rozdzielczości również stosuje się podobne rozwiązania. Układ rozmagnesowania kineskopu monitora uaktywniany jest w dwojaki sposób:

- automatycznie - podczas włączania monitora do pracy (tranzystor T100 do czasu naładowania się kondensatora C110 pozostaje nasycony - patrz rys. 6),
- ręcznie - w dowolnym momencie pracy monitora (uaktywnienie tranzystora T100 następuje w wyniku zwarcia przycisku "degaussing" i nasyceniu się tranzystorów T102 i T101). Przycisk "degaussing" znajduje się w obudowie monitora i jest dostępny dla użytkownika systemu komputerowego. Jego nawet krótkotrwałe użycie spowoduje inicjację procesu rozmagnesowania: po zwarciu zestyku S1, kondensator C110 przez nasycony tranzystor T101, rozładuje się bardzo szybko i jeśli nawet, po krótkiej chwili tranzystor T101 przestanie przewodzić - rozwarcie S1, to i tak ładujący się kondensator C110 włączy na odpowiednio długi czas tranzystor T100).

W drugiej części artykułu przedstawimy parametry elektryczne i mechaniczne termistorów niektórych firm spotykanych na naszym rynku oraz sposób doboru termistorów PTC do istniejących cewek rozmagnesowujących.

Naprawa OTVC GRUNDIG CUC3510 w przypadku uszkodzeń związanych z magistralą I^2C

Bogusław Grubski

Drugi z cyklu artykułów o naprawach odbiorników z magistralą I^2C dotyczy OTVC GRUNDIG CUC3510.
W celu zlokalizowania uszkodzenia należy wykonać pomiary zgodnie z Tabelą 1, a następnie w zależności od objawów uszkodzenia wykonać odpowiednie czynności serwisowe zgodnie z Tabelą 2.

Uwaga:
*Występują dwie wersje odbiornika: z procesorem firmy MOTOROLA oraz z procesorem firmy SIEMENS (w tabeli 2 dane dotyczące tej wersji odbiornika oznaczono *).*

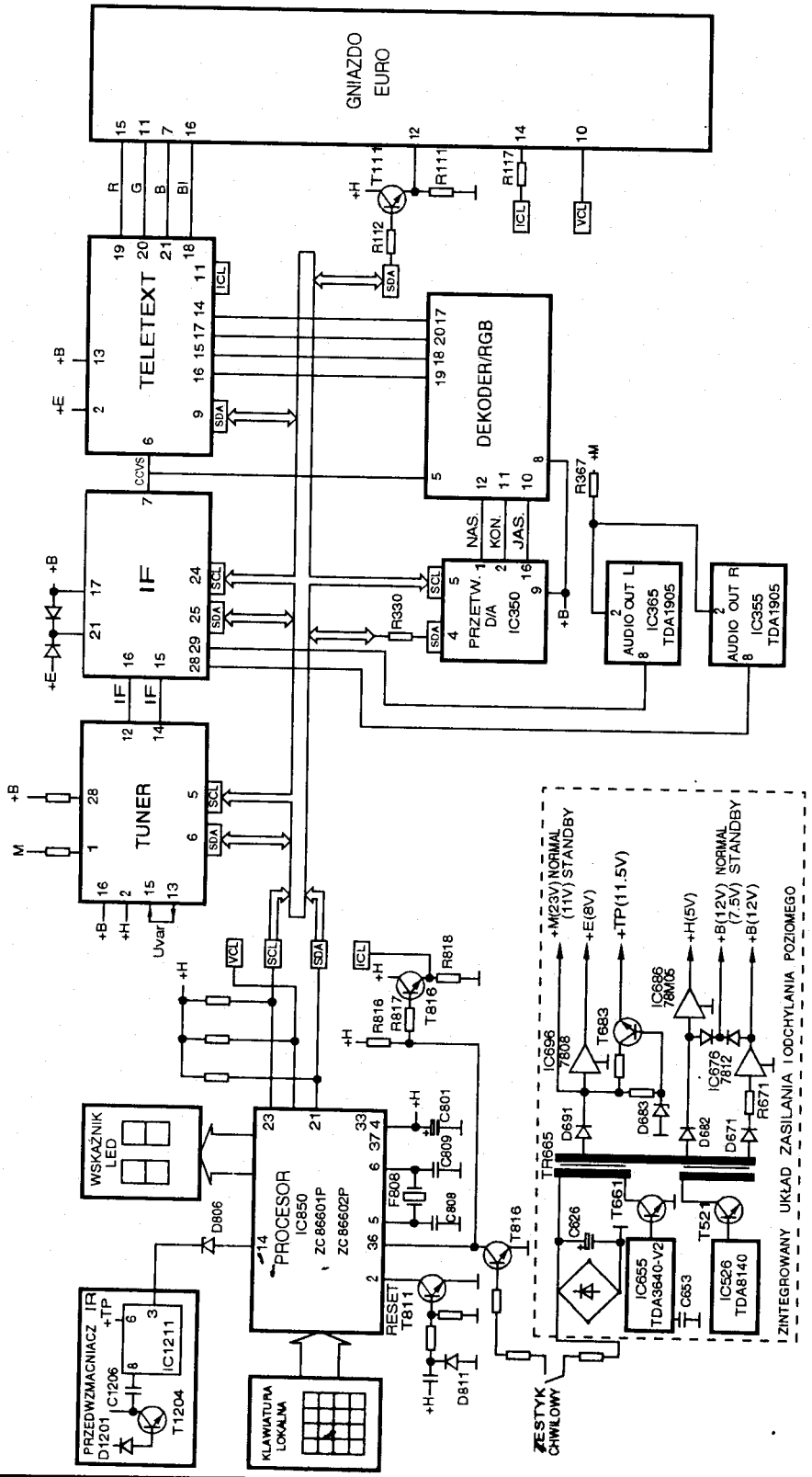
Tabela 1

Test	Wielkość prawidłowa	Punkt pomiarowy	Miejsce uszkodzenia
+H (napięcie zasilające procesor)	5V	n.4 IC850	D682,IC686,IC850
Zegar 4MHz	sinusoida: 4MHz, $3V_{pp}$	n.6 IC850	F808, IC850
Reset	impuls: $5V_{pp}$ (tylko w chwili włączenia)	n.2 IC850	T811, D811
Szyna I^2C	impulsy prostokątne: $5V_{pp}$	n.21, n.23 IC850	Tuner, IF, teletekst, T111, IC350

Tabela 2

Usterka	Przyczyna	Wielkość prawidłowa	Punkt pomiarowy
Brak możliwości przestrajania	Tuner (pamięć, PLL)	+0,2 - 30V	n.13, n.15
	+B' +H M	+12V +5V ok. +4,5V	Tuner n.16 Tuner n.2 Tuner n.1
Brak reakcji na rozkazy lokalne	+H IC850	5V	IC850 n.4 IC850 n.40 *)
Brak reakcji na rozkazy zdalne	Przedwzm. IR	sygn.IR $5V_{pp}$	IC850 n.14 IC850 n.10 *)
Fałszywe wskazania na wskaźniku LED	IC850		
	F808	sinus 4MHz, 3V	IC850 n.5 IC850 n.18 *)
Brak dźwięku	Brak koincydencji identyfikacji (IF)	>3V	IC850 n.35 IC850 n.5 *)
	IC365/IC355	+M ok. 23V	IC365/IC355 n.2
Odbiornik włącza się do standby po włączeniu włącznikiem sieciowym	T816	Krótkotrwały stan LOW (niski) w chwili włączenia	IC850 n.36 IC850 n.13 *)
Brak sygnału VIDEO	Tuner	ok. 10V	Tuner n.3
	IF	ok. 10V	IF n.10
	+B'	+12V	IF n.17

Usterka	Przyczyna	Wielkość prawidłowa	Punkt pomiarowy
Brak sygnałów analogowych:	Szyna I²C, IC350	imp. $5V_{pp}$	IC350 n.4,n.5
Jaskrawość	Konwerter D/A	1-3V	n.10 mod.RGB
Kontrast	Konwerter D/A	2-4V	n.11 mod.RGB
Nasycenie	Konwerter D/A	2-4V	n.12 mod.RGB
Odbiornik nie włącza się - słyszalny jest pisk	C653 Zbyt duża tolerancja lub uszkodzony kondensator	Przebieg piłokształtny $2,7V_{pp}$ Sonda 1:10	IC655 n.15



SCHEMAT BLOKOWY OTVC GRUNDIG CUC3510

Filtry SAW w odbiornikach telewizyjnych

Historia filtrów SAW (Surface Acoustic Wave - powierzchniowa fala akustyczna) rozpoczyna się 1968 roku w laboratorium badawczo-rozwojowym Siemensa w Perlach pod Monachium, ale dopiero w roku 1978 firma Siemens wyprodukowała pierwszy milion filtrów z falą powierzchniową przeznaczonych do odbiorników telewizyjnych. W Polsce, pierwszym odbiornikiem telewizyjnym z filtrem z falą powierzchniową był OTC NEPTUN 501 (UNIMOR).

Z uwagi na swoje doskonałe własności bardzo szybko zaczęły wypierać konwencjonalne filtry LC tworzące filtr pośredniej częstotliwości odbiornika telewizyjnego. Zaletami filtrów, które zdecydowały o ich szybkim rozwoju są:

- bardzo dobre parametry
- stabilność charakterystyk
- brak strojenia
- małe tolerancje parametrów
- możliwość niezależnego kształtowania charakterystyki amplitudowej i fazowej
- niska cena wynikająca z wysokiej powtarzalności produkcji
- małe wymiary (kompletny filtr pośredniej częstotliwości zajmuje powierzchnię do 0.5 cm^2)
- możliwość szybkiego konstruowania nowych typów

Wyprodukowanie takiego filtru wydaje się być bardzo proste.

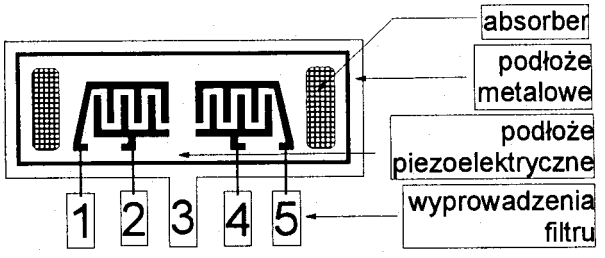
Na podłoże piezoelektryczne naparowywana jest warstwa aluminium. Następnie metodą fotowytrawiania usuwane są zbędne fragmenty metalu, a na powierzchni piezoelektryka pozostają dwie charakterystyczne „palczaste" struktury będącymi swego rodzaju „antenami nadawczo-odbiorczymi". Pierwsza z nich, pobudzona sygnałem wejściowym, generuje mechaniczną falę podłużną (stąd słowo „akustyczny" w nazwie filtru, gdyż dźwięk, w odróżnieniu od promieniowania elektromagnetycznego, jest drganiem podłużnym) zaś, druga pobudzona falą akustyczną, generuje elektryczny sygnał wyjściowy.

Takie parametry filtru z falą powierzchniową jak częstotliwość środkowa, charakterystyka amplitudowa, czy charakterystyka grupowego czasu przejścia są zdeterminowane przez liczbę, długość, układ oraz odstęp pomiędzy „palcami" anteny. Dla uzmysłowienia sobie pewnych wymiarów można podać, że dla filtru OFW G 1962 (IF=38.9 MHz) szerokość „palców" wynosi 27μm, a dla filtru B 608 (mający zastosowanie w tunerach satelitarnych o IF=479.5 MHz) tylko 1.2 μm.

„Antena nadawcza" generuje drgania w obu kierunkach tzn. zarówno do „anteny odbiorczej" jak i do bliższej krawędzi piezoelektryka powodując odbicie się od niej, czyli pojawienie się pasożytniczego drgania przesuwającego się w kierunku „anteny" odbiorczej. Dla uniknięcia takiej sytuacji dodatkowo na powierzchnię materiału piezoelektrycznego, w pobliżu jego krawędzi, nanoszony jest absorber pochłaniający niepożądane drgania.

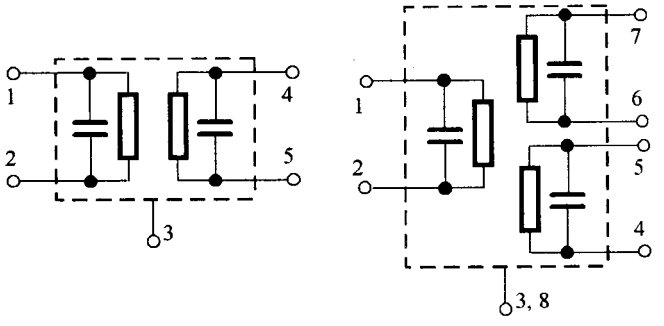
Tak przygotowane podłoże jest przytwierdzane do metalowej płytki nośnej a następnie, po wcześniejszym przymocowaniu wyprowadzeń, jest wkładane w hermetyczną obudowę z tworzywa dla ochrony przed wpływami zewnętrznymi.

Uproszczoną budowę takiego filtru przedstawiono na rysunku 1.



Rys.1. Budowa filtru z falą powierzchniową.

Na rysunku 2 przedstawiono schemat zastępczy filtru z falą powierzchniową do odbioru różnicowego i quasi równoległego.



Rys.2. Schemat zastępczy filtru z falą powierzchniową: do odbioru różnicowego (z lewej) i quasi równoległego (z prawej).

Istnieje wiele rodzajów telewizyjnych filtrów z falą powierzchniową kształtujących charakterystykę toru pośredniej częstotliwości, przy czym w tym artykule zajmiemy się tylko ich najbardziej popularnymi rodzajami tzn. przeznaczonymi:

- do odbiorników wykorzystujących różnicową metodę odbioru dźwięku (w tym jedno- i dwustandardowe)
- do quasi równoległego toru odbioru dźwięku (tutaj także możemy mówić o filtrach jedno- i dwustandardowych)

Na początek warto wymienić podstawowe parametry filtru dla potrzeb telewizyjnego toru pośredniej częstotliwości.

Są nimi:

- wartość częstotliwości pośredniej wizji
- charakterystyka amplitudowa toru wizji i toru fonii
- charakterystyka grupowego czasu przejścia

Najbardziej popularne częstotliwości pośrednie wizji:

- 38 MHz (Polska wraz z innymi krajami postkomunistycznymi, poza byłą NRD)
- 38.9 MHz (prawie cała Europa Zachodnia)

- 39.5 MHz (Wielka Brytania)
- 32.7 MHz (Francja)
- 45.75 MHz (obie Ameryki)

Charakterystyka amplitudowa filtru jest jego najważniejszym parametrem. Wartość tłumienia dla poszczególnych częstotliwości ma istotny wpływ na wiele parametrów całego odbiornika. Jako tłumienie odniesienia przyjmuje się zwykle tłumienie wtrąceniowe (α) dla częstotliwości odniesienia tzn. dla częstotliwości o 1.5 MHz mniejszej od częstotliwości pośredniej wizji. Następnie są podawane dla różnych częstotliwości charakterystycznych pewne wartości tłumień względnych (α_{rel}). Jest oczywiste, że dla uzyskania tłumienia bezwzględnego należy zsumować tłumienie odniesienia i tłumienie względne.

Odnośnie położenia częstotliwości pośredniej wizji na charakterystyce amplitudowej to powinna ona znajdować się ok. 6 dB poniżej płaskiej części charakterystyki. Ponieważ filtr jest nieregulowany, warunkiem prawidłowego zdemodulowania nadawanego sygnału wizji jest dostrojenie obwodu referencyjnego demodulatora wizji w odbiorniku do nominalnej częstotliwości pośredniej wizji zastosowanego filtru z falą powierzchniową oraz zapewnienie zgodnego z zaleceniami producenta dopasowania filtru na wejściu i wyjściu.

W przypadku niewielkich odstrojeń następuje bądź utrata koloru w odbieranym programie bądź jego silne przekontrastowanie.

Następnym obszarem decydującym o jakości obrazu jest pasmo sygnałów chrominancji, przy czym w tabelach danych podawane jest tłumienie względne dla częstotliwości pośredniej sygnału chrominancji PAL. Wartość tego tłumienie nabrała istotnego znaczenia dopiero z chwilą wprowadzenia filtrów dwustandardowych tzn. umożliwiających prawidłowy odbiór dwu częstotliwości różnicowych fonii. Dla filtrów jednostandardowych pasmo sygnałów chrominancji mieściło się w nierównomierności filtru mniejszej niż ±1 dB. Należy sobie uświadomić, że przy zastosowaniu filtrów dwustandardowych następuje bezpowrotna utrata sygnału polegająca na pewnym zmniejszeniu pasma i zmniejszeniu amplitudy sygnału chrominancji.

Ograniczenie pasma sygnału chrominancji jest bardziej dokuczliwe dla systemu SECAM niż PAL. W przypadku systemu SECAM zmiana amplitudy powoduje nieoptymalne działanie układu deemfazy w.cz. (o charakterystyce dzwonowej) i objawia się bezpowrotnym zniekształceniem zdemodulowanych sygnałów różnicowych (ograniczenie stromości zboczy). Ze względu na wypieranie systemu SECAM przez PAL, w miarę upływu lat, producenci oferują filtry o coraz mniejszym tłumieniu w pasmie częstotliwości pośrednich chrominancji zmniejszając tę systemową niedogodność.

Następny ważny rejon charakterystyki amplitudowej jest odpowiedzialny za jakość odbieranego dźwięku. Jest to pasmo częstotliwości pośrednich fonii, czyli obszar znajdujący się w odległości od 5.5 MHz do 6.5 MHz od częstotliwości pośredniej wizji. W tym przypadku ważna jest nie tylko wartość tłumienia względnego, ale również płaskość „schodka fonii". W związku ze zwiększającą się czułością odbiorników w zakresie odbioru fonii, moc nadajników fonii stacji nadawczych może być mniejsza co powoduje, że „schodek fonii" może mieć coraz mniejsze tłumienie względne. Zmniejszanie tłumienia dla częstotliwości pośrednich fonii ułatwia „prostowanie" charakterystyki w pasmie częstotliwości pośrednich chrominancji.

Na koniec należy wspomnieć o pewnych częstotliwościach, które powinny być usunięte z sygnału wejściowego przed demodulatorem wizji, czyli w filtrze z falą powierzchniową. Doprowadzenie ich do demodulatora może objawić się występowaniem interferencji na ekranie o częstotliwości będącej różnicą pomiędzy sygnałem zakłócającym a sygnałami użytecznymi (np.: podnośną wizji, chrominancji czy fonii).

Częstotliwościami niebezpiecznymi dla demodulatora częstotliwości pośredniej są przede wszystkim: częstotliwość nośna wizji następnego kanału oraz częstotliwość nośna fonii poprzedniego kanału. W tym miejscu należy podkreślić zasadniczą różnicę pomiędzy standardem B/G (używanym na zachodzie Europy) i D/K (używanym na wschodzie Europy).

W rozkładzie kanałów wg standardu B/G stosowane są dwie szerokości kanałów, czyli istnieją dwie odległości pomiędzy sąsiednimi częstotliwościami nośnymi wizji tzn. 7 MHz i 8 MHz. Oznacza to, że charakterystyka amplitudowa filtru musi zapewnić właściwy poziom tłumienia dla dwu częstotliwości sąsiednich wizji (tzn. dla 31.9 MHz i 30.9 MHz) i dla dwu częstotliwości sąsiednich fonii (tzn. dla 40.4 MHz i 41.4 MHz)

W rozkładzie kanałów wg standardu D/K mamy do czynienia wyłącznie z jedną szerokością kanału tzn. 8 MHz. Oznacza to, że odbiornik telewizyjny wyposażony w filtr wg standardu D/K a pracujący w sieciach kablowych nadających w pasmie VHF albo pasmie CATV z rozstawem kanałów co 7 MHz, zaś w pasmie UHF co 8 MHz może być poważnie narażony na zakłócenia pochodzące z sąsiedniego kanału.

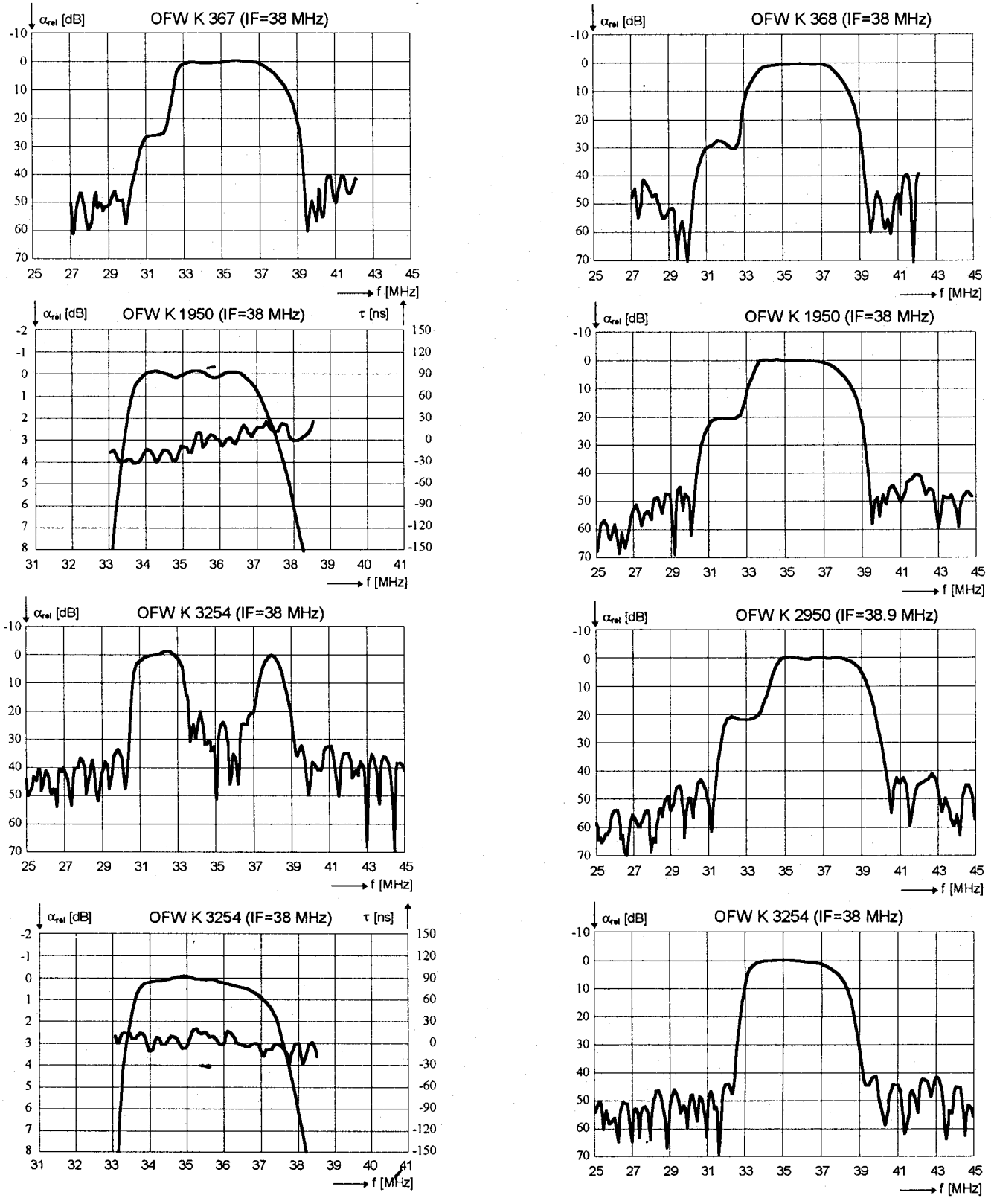
Oprócz charakterystyki amplitudowej ważnym parametrem filtrów jest charakterystyka fazowa, która ma istotny wpływ na przesyłanie sygnałów cyfrowych np. sygnału teletekstu. Producenci zwyczajowo podają pierwszą pochodną charakterystyki fazowej czyli tzw. grupowy czas przejścia. Z wykresu przedstawiającego grupowy czas przejścia można ocenić czy poszczególne fragmenty pasma sygnału telewizyjnego po przejściu przez filtr ulegają jednakowemu opóźnieniu. W przypadku liniowej charakterystyki fazowej (czyli stałej wartości grupowego czasu przejścia) sygnały nie ulegają wzajemnemu, czasowemu przesunięciu.

Jeżeli np. różnica grupowego czasu przejścia dla częstotliwości 38 MHz i 33.57 MHz wynosi 60 ns to tyle właśnie filtr z falą powierzchniową wnosi do widocznej czasem na ekranie niezgodności czasowej pomiędzy sygnałami luminancji i chrominancji. (W przypadku, gdy szerokość ekranu wynosi 50 cm wówczas promień elektronowy lampy kineskopowej zakreśla 1 cm długości w czasie 1 µs, czyli 1 mm/100 ns. Oznacza to, że w tym przypadku wpływ filtru na niezgodność czasową można zaniedbać).

Z uwagi na łatwość kształtowania charakterystyki grupowego czasu przejścia producenci oferują filtry o płaskiej charakterystyce (F), wg wymagań odbiorcy (C) oraz zgodnej ze standardem nadawania. Ostatni typ wymaga pewnego wyjaśnienia. W związku z dużymi trudnościami w uzyskaniu liniowej charakterystyki filtru pośredniej częstotliwości budowanego w oparciu o elementy LC, stosowano prekorekcję (celowe zniekształcenie) fazy sygnału nadawanego dobraną tak, by przeciętny odbiornik telewizyjny z grubsza ją skorygował.

Filtry OFW 367 i OFW 368 były pierwszymi filtrami z falą powierzchniową (odpowiednio jedno- i dwustandardowym) stosowanymi w Polsce.

Dla OFW K1950 i OFW K3254 pokazano również charakterystyki grupowego czasu przejścia i charakterystyki α_{rel} w bardziej szczegółowej skali. W poniższych tabelach podano szczegółowe parametry dotyczące, stosowanych obecnie powszechnie, dwu filtrów: OFW K1950 i OFW K3254.



Rys.3. Charakterystyki amplitudowe różnych typów filtrów.

Dane filtru OFW K 1950

Nazwa parametru		Wartości			jedn.
		min.	typ.	max.	
tłumienie wtrąceniowe	dla 36.5 MHz	—	17.0	18.5	dB
tłumienie względne:	α_{rel}				
• nośna wizji	38.00 MHz	4.8	5.8	6.8	dB
• podnośna koloru	33.57 MHz	1.4	2.4	3.4	dB
• 1 nośna dźwięku	31.50 MHz	20.2	21.2	22.2	dB
• 2 nośna dźwięku	32.50 MHz	—	18.8	—	dB
• nośna sąsiedniej wizji	30.00 MHz	44.0	52.0	—	dB
• nośna sąsiedniej fonii	39.50 MHz	42.0	51.0	—	dB
• poza pasmem p.cz.	25.00 ... 30.00 MHz	40.0	45.0	—	dB
• poza pasmem p.cz.	39.50 ... 45.00 MHz	36.0	42.0	—	dB
grupowy czas przejścia	T	—	±30	—	ns
impedancja:	dla 36.5 MHz				
• wejściowa	$Z_{IN}=R_{IN}\|\|C_{IN}$	—	2.1 II 12.0	—	kΩIIpF
• wyjściowa	$Z_{OUT}=R_{OUT}\|\|C_{OUT}$	—	1.7 II 7.0	—	kΩIIpF
współczynnik temperaturowy częstotliwości	TCf	—	-72	—	ppm/K

Dane filtru OFW K3254 (tor wizji)

Nazwa parametru		Wartości			jedn.
		min.	typ.	max.	
tłumienie wtrąceniowe	dla 36.00 MHz	17.5	19.2	20.5	dB
tłumienie względne:	α_{rel}				
• nośna wizji	38.00 MHz	5.0	6.0	7.0	dB
• częstotliwość wizyjna	33.20 MHz	4.5	5.5	6.5	
• podnośna koloru	33.57 MHz	0.4	1.4	2.4	dB
• 1 nośna dźwięku	32.50 MHz	26.0	32.0	—	dB
• 2 nośna dźwięku	31.50 MHz	42.0	53.0	—	dB
• nośna sąsiedniej wizji	30.00 MHz	42.0	50.0	—	dB
• nośna sąsiedniej fonii	39.50 MHz	38.0	44.0	—	dB
• poza pasmem p.cz.	25.00 ... 30.00 MHz	41.0	46.0	—	dB
• poza pasmem p.cz.	39.50 ... 45.00 MHz	33.0	38.0	—	dB
grupowy czas przejścia	T	—	±20	—	ns
impedancja:	dla 36.5 MHz				
• wejściowa	$Z_{IN}=R_{IN}\|\|C_{IN}$	—	2.1 II 20.6	—	kΩIIpF
• wyjściowa	$Z_{OUT}=R_{OUT}\|\|C_{OUT}$	—	2.3 II 4.0		kΩIIpF
współczynnik temperaturowy częstotliwości	TCf		-72		ppm/K

Dane filtru OFW K 3254 (tor fonii)

Nazwa parametru		Wartości			jedn.
		min.	typ.	max.	
tłumienie wtrąceniowe	dla 38.00 MHz	25.5	27.4	28.5	dB
tłumienie względne:	α_{rel}				
• podnośna koloru	33.57 MHz	—	20.0	—	dB
• 1 nośna dźwięku	32.50 MHz	-2.2	-1.2	-0.2	dB
• 2 nośna dźwięku	31.50 MHz	-1.4	-0.4	0.6	dB
• nośna sąsiedniej wizji	30.00 MHz	30.0	37.0	—	dB
• nośna sąsiedniej fonii	39.50 MHz	26.0	35.0	—	dB
• poza pasmem p.cz.	25.00 ... 30.00 MHz	30.0	36.0	—	dB
• poza pasmem p.cz.	39.50 ... 45.00 MHz	26.0	33.0	—	dB
impedancja:	dla 38.00 MHz				
• wyjściowa	$Z_{OUT}=R_{OUT}\|\|C_{OUT}$	—	11.6 II 2.3	—	kΩIIpF
współczynnik temperaturowy częstotliwości	TCf	—	-72	—	ppm/K

Pamięci EEPROM z magistralą I²C (część 2)

Ireneusz Lula

Parametry najczęściej spotykanych pamięci EEPROM przedstawiono w tablicy 1.

TABLICA 1. Podstawowe parametry układów scalonych EEPROM z interfejsem I²C

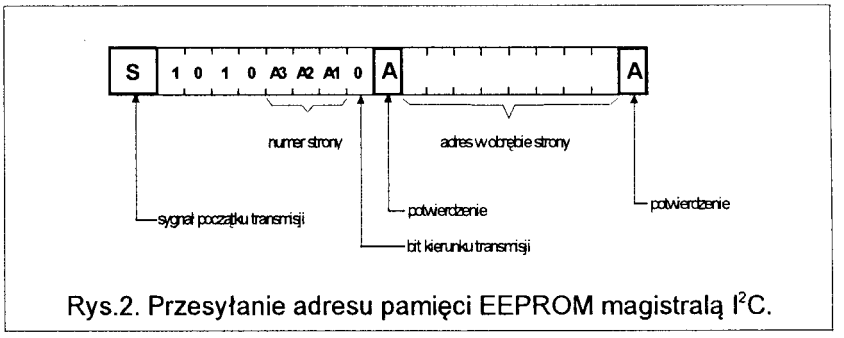
oznaczenie układu	producent	pojemność (bajt)(stron)	zapis bajtu (ms)	liczba zapisów	trwałość (lat)	U zasil. VCC (V)	typ obudowy	nr rys. wyprow.	nr rys. obsz.adresowego
AT24C01A-10P	ATMEL	128 1/2	10	100000	100	4.5÷6.0	PDIP-8	4/B	3/a
AT24C01A-10S	ATMEL	128 1/2	10	100000	100	4.5÷6.0	PSO-8	4/B	3/a
AT24C01A-10P-2.7	ATMEL	128 1/2	10	100000	100	2.7÷6.0	PDIP-8	4/B	3/a
AT24C01A-10S-2.7	ATMEL	128 1/2	10	100000	100	2.7÷6.0	PSO-8	4/B	3/a
AT24C01A-10P-2.5	ATMEL	128 1/2	10	100000	100	2.5÷6.0	PDIP-8	4/B	3/a
AT24C01A-10S-2.5	ATMEL	128 1/2	10	100000	100	2.5÷6.0	PSO-8	4/B	3/a
AT24C01A-10P-1.8	ATMEL	128 1/2	10	100000	100	1.8÷6.0	PDIP-8	4/B	3/a
AT24C01A-10S-1.8	ATMEL	128 1/2	10	100000	100	1.8÷6.0	PSO-8	4/B	3/a
PCF8581CP	PHILIPS	128 1/2	12	10000	10	2.5÷6.0	PDIP-8	4/B	3/a
PCF8581CT	PHILIPS	128 1/2	12	10000	10	2.5÷6.0	PSO-8	4/B	3/a
PCF8581P	PHILIPS	128 1/2	12	10000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/B	3/a
PCF8581T	PHILIPS	128 1/2	12	10000	10	4.5÷5.5	PSO-8	4/B	3/a
µPD6253CX	NEC	128 1/2	40	100000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/H	3/b
µPD6253GS	NEC	128 1/2	40	100000	10	4.5÷5.5	PSO-8	4/H	3/b
SDA2516	SIEMENS	128 1/2	10	10000	10	4.8÷5.2	PDIP-8	4/C	3/a
XL24C01AP	EXEL	128 1/2	10	100000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/A	3/a
XL24C01AJR	EXEL	128 1/2	10	100000	10	4.5÷5.5	PSO-8	4/A	3/a
XL24C01AP-3	EXEL	128 1/2	10	100000	10	2.7÷5.5	PDIP-8	4/A	3/a
XL24C01AJR-3	EXEL	128 1/2	10	100000	10	2.7÷5.5	PSO-8	4/A	3/a
AT24C02-10P	ATMEL	256 1	10	100000	100	4.5÷6.0	PDIP-8	4/B	3/c
AT24C02N-10S	ATMEL	256 1	10	100000	100	4.5÷6.0	PSO-8	4/B	3/c
AT24C02-10S	ATMEL	256 1	10	100000	100	4.5÷6.0	PSO-14	4/P	3/c
AT24C02-10P-2.7	ATMEL	256 1	10	100000	100	2.7÷6.0	PDIP-8	4/B	3/c
AT24C02N-10S-2.7	ATMEL	256 1	10	100000	100	2.7÷6.0	PSO-8	4/B	3/c
AT24C02-10S-2.7	ATMEL	256 1	10	100000	100	2.7÷6.0	PSO-14	4/P	3/c
AT24C02-10P-2.5	ATMEL	256 1	10	100000	100	2.5÷6.0	PDIP-8	4/B	3/c
AT24C02N-10S-2.5	ATMEL	256 1	10	100000	100	2.5÷6.0	PSO-8	4/B	3/c
AT24C02-10S-2.5	ATMEL	256 1	10	100000	100	2.5÷6.0	PSO-14	4/P	3/c
AT24C02-10P-1.8	ATMEL	256 1	10	100000	100	1.8÷6.0	PDIP-8	4/B	3/c
AT24C02N-10S-1.8	ATMEL	256 1	10	100000	100	1.8÷6.0	PSO-8	4/B	3/c
AT24C02-10S-1.8	ATMEL	256 1	10	100000	100	1.8÷6.0	PSO-14	4/P	3/c
µPD6252C	NEC	256 1	40	100000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/H	3/d
µPD6252G	NEC	256 1	40	100000	10	4.5÷5.5	PSO-16	4/U	3/d
PCA8582BP	PHILIPS	256 1	40	500000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/D	3/c
PCA8582BT	PHILIPS	256 1	40	500000	10	4.5÷5.5	PSO-16	4/W	3/c
PCD8582DP	PHILIPS	256 1	25	100000	10	3.0÷6.0	PDIP-8	4/D	3/c
PCD8582DT	PHILIPS	256 1	25	100000	10	3.0÷6.0	PSO-8	4/D	3/c
PCF8582AP	PHILIPS	256 1	40	10000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/D	3/c
PCF8582AT	PHILIPS	256 1	40	10000	10	4.5÷5.5	PSO-16	4/W	3/c
PCF8582CP	PHILIPS	256 1	25	500000	10	2.5÷6.0	PDIP-8	4/D	3/c
PCF8582CT	PHILIPS	256 1	25	500000	10	2.5÷6.0	PSO-16	4/W	3/c
PCF8582EP	PHILIPS	256 1	25	100000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/D	3/c
PCF8582ET	PHILIPS	256 1	25	100000	10	4.5÷5.5	PSO-8	4/D	3/c
SDA2526	SIEMENS	256 1	10	10000	10	4.8÷5.2	PDIP-8	4/C	3/c
SDA3526	SIEMENS	256 1	10	10000	10	4.8÷5.2	PDIP-8	4/C	3/c
ST24C02AB	SGS-THOMSON	256 1	10	1000000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/B	3/c
ST24C02AM	SGS-THOMSON	256 1	10	1000000	10	4.5÷5.5	PSO-8	4/B	3/c
ST25C02AB	SGS-THOMSON	256 1	10	1000000	10	2.5÷5.5	PDIP-8	4/B	3/c
ST25C02AM	SGS-THOMSON	256 1	10	1000000	10	2.5÷5.5	PSO-8	4/B	3/c
XL24C02P	EXEL	256 1	10	100000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/A	3/c
XL24C02JR	EXEL	256 1	10	100000	10	4.5÷5.5	PSO-8	4/A	3/c
XL24C02P-3	EXEL	256 1	10	100000	10	2.7÷5.5	PDIP-8	4/A	3/c
XL24C02JR-3	EXEL	256 1	10	100000	10	2.7÷5.5	PSO-8	4/A	3/c
AT24C04-10P	ATMEL	512 2	10	100000	100	4.5÷6.0	PDIP-8	4/E	3/e

oznaczenie układu	producent	pojemność (bajt)(stron)	zapis bajtu (ms)	liczba zapisów	trwałość (lat)	U zasil. VCC (V)	typ obudowy	nr rys. wyprow.	nr rys. obsz.adre-sowego
AT24C04N-10S	ATMEL	512 2	10	100000	100	4.5÷6.0	PSO-8	4/E	3/e
AT24C04-10S	ATMEL	512 2	10	100000	100	4.5÷6.0	PSO-14	4/R	3/e
AT24C04-10P-2.7	ATMEL	512 2	10	100000	100	2.7÷6.0	PDIP-8	4/E	3/e
AT24C04N-10S-2.7	ATMEL	512 2	10	100000	100	2.7÷6.0	PSO-8	4/E	3/e
AT24C04-10S-2.7	ATMEL	512 2	10	100000	100	2.7÷6.0	PSO-14	4/R	3/e
AT24C04-10P-2.5	ATMEL	512 2	10	100000	100	2.5÷6.0	PDIP-8	4/E	3/e
AT24C04N-10S-2.5	ATMEL	512 2	10	100000	100	2.5÷6.0	PSO-8	4/E	3/e
AT24C04-10S-2.5	ATMEL	512 2	10	100000	100	2.5÷6.0	PSO-14	4/R	3/e
AT24C04-10P-1.8	ATMEL	512 2	10	100000	100	1.8÷6.0	PDIP-8	4/E	3/e
AT24C04N-10S-1.8	ATMEL	512 2	10	100000	100	1.8÷6.0	PSO-8	4/E	3/e
AT24C04-10S-1.8	ATMEL	512 2	10	100000	100	1.8÷6.0	PSO-14	4/R	3/e
µPD6254CX	NEC	512 2	40	100000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/H	3/e
µPD6254GS	NEC	512 2	40	100000	10	4.5÷5.5	PSO-8	4/H	3/e
PCF8594P	PHILIPS	512 2	25	100000	10	2.5÷6.0	PDIP-8	4/I	3/e
PCF8594T	PHILIPS	512 2	25	100000	10	2.5÷6.0	PSO-8	4/I	3/e
SDA2546	SIEMENS	512 2	10	10000	10	4.8÷5.2	PDIP-8	4/L	3/f
SDA3546	SIEMENS	512 2	10	10000	10	4.8÷5.2	PDIP-8	4/L	3/f
ST24C04B	SGS-THOMSON	512 2	10	1000000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/G	3/e
ST24C04ML	SGS-THOMSON	512 2	10	1000000	10	4.5÷5.5	PSO-14	4/G	3/e
ST25C04B	SGS-THOMSON	512 2	10	1000000	10	2.5÷5.5	PDIP-8	4/G	3/e
ST25C04ML	SGS-THOMSON	512 2	10	1000000	10	2.5÷5.5	PSO-14	4/G	3/e
XL24C04P	EXEL	512 2	10	100000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/F	3/e
XL24C04JR	EXEL	512 2	10	100000	10	4.5÷5.5	PSO-8	4/F	3/e
XL24C04P-3	EXEL	512 2	10	100000	10	2.7÷5.5	PDIP-8	4/F	3/e
XL24C04JR-3	EXEL	512 2	10	100000	10	2.7÷5.5	PSO-8	4/F	3/e
AT24C08-10P	ATMEL	1024 4	10	100000	100	4.5÷6.0	PDIP-8	4/J	3/g
AT24C08N-10S	ATMEL	1024 4	10	100000	100	4.5÷6.0	PSO-8	4/J	3/g
AT24C08-10S	ATMEL	1024 4	10	100000	100	4.5÷6.0	PSO-14	4/S	3/g
AT24C08-10P-2.7	ATMEL	1024 4	10	100000	100	2.7÷6.0	PDIP-8	4/J	3/g
AT24C08N-10S-2.7	ATMEL	1024 4	10	100000	100	2.7÷6.0	PSO-8	4/J	3/g
AT24C08-10S-2.7	ATMEL	1024 4	10	100000	100	2.7÷6.0	PSO-14	4/S	3/g
AT24C08-10P-2.5	ATMEL	1024 4	10	100000	100	2.5÷6.0	PDIP-8	4/J	3/g
AT24C08N-10S-2.5	ATMEL	1024 4	10	100000	100	2.5÷6.0	PSO-8	4/J	3/g
AT24C08-10S-2.5	ATMEL	1024 4	10	100000	100	2.5÷6.0	PSO-14	4/S	3/g
AT24C08-10P-1.8	ATMEL	1024 4	10	100000	100	1.8÷6.0	PDIP-8	4/J	3/g
AT24C08N-10S-1.8	ATMEL	1024 4	10	100000	100	1.8÷6.0	PSO-8	4/J	3/g
AT24C08-10S-1.8	ATMEL	1024 4	10	100000	100	1.8÷6.0	PSO-14	4/S	3/g
PCF8598P	PHILIPS	1024 4	25	100000	10	2.5÷6.0	PDIP-8	4/M	3/g
PCF8598T	PHILIPS	1024 4	25	100000	10	2.5÷6.0	PSO-16	4/M	3/g
SDA2586	SIEMENS	1024 4	10	10000	10	4.8÷5.2	PDIP-8	4/L	3/h
SDA3586	SIEMENS	1024 4	10	10000	10	4.8÷5.2	PDIP-8	4/L	3/h
ST24C08B	SGS-THOMSON	1024 4	10	1000000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/K	3/g
AT24C16-10P	ATMEL	2048 8	10	100000	100	4.5÷6.0	PDIP-8	4/N	3/i
AT24C16N-10S	ATMEL	2048 8	10	100000	100	4.5÷6.0	PSO-8	4/N	3/i
AT24C16-10S	ATMEL	2048 8	10	100000	100	4.5÷6.0	PSO-14	4/T	3/i
AT24C16-10P-2.7	ATMEL	2048 8	10	100000	100	2.7÷6.0	PDIP-8	4/N	3/i
AT24C16N-10S-2.7	ATMEL	2048 8	10	100000	100	2.7÷6.0	PSO-8	4/N	3/i
AT24C16-10S-2.7	ATMEL	2048 8	10	100000	100	2.7÷6.0	PSO-14	4/T	3/i
AT24C16-10P-2.5	ATMEL	2048 8	10	100000	100	2.5÷6.0	PDIP-8	4/N	3/i
AT24C16N-10S-2.5	ATMEL	2048 8	10	100000	100	2.5÷6.0	PSO-8	4/N	3/i
AT24C16-10S-2.5	ATMEL	2048 8	10	100000	100	2.5÷6.0	PSO-14	4/T	3/i
AT24C16-10P-1.8	ATMEL	2048 8	10	100000	100	1.8÷6.0	PDIP-8	4/N	3/i
AT24C16N-10S-1.8	ATMEL	2048 8	10	100000	100	1.8÷6.0	PSO-8	4/N	3/i
AT24C16-10S-1.8	ATMEL	2048 8	10	100000	100	1.8÷6.0	PSO-14	4/T	3/i
XL24C16P	EXEL	2048 8	10	100000	10	4.5÷5.5	PDIP-8	4/O	3/i
XL24C16JR	EXEL	2048 8	10	100000	10	4.5÷5.5	PSO-8	4/O	3/i
XL24C16P-3	EXEL	2048 8	10	100000	10	2.7÷5.5	PDIP-8	4/O	3/i
XL24C16JR-3	EXEL	2048 8	10	100000	10	2.7÷5.5	PSO-8	4/O	3/i

Oprócz wymienionych, na rynku można spotkać także układy firm SIGNETICS, MICROCHIP, CATALYST, NATIONAL i XICOR. Wszyscy producenci, poza SIGNETICS-em stosują oznaczenia zbliżone do oznaczeń ATMEL-a i THOMSON-a. SIGNETICS używa oznaczeń PHILIPS-a, a MICROCHIP stosuje oba systemy znakowania.

Typ obudowy i kolejność wyprowadzeń

Stosowane są zarówno obudowy z wyprowadzeniami do montażu powierzchniowego (PSO - *plastic small outline*), jak i obudowy tradycyjne (PDIP - *plastic dual in package*) - zobacz rys. 4. Liczba wyprowadzeń waha się od ośmiu do szesnastu, przy czym wzrost liczby wyprowadzeń nie wiąże się ze zmianą jakiegokolwiek innego parametru układu. Nadmiarowe piny wewnątrz układu nie są do niczego dołączone (oznaczenia „NC" - *not connected* na rys. 4). We wszystkich układach 8 - nóżkowych linie magistrali I²C (SDA i SCL) przypisano do tych samych pinów (odpowiednio: 5 i 6). Kolejność pozostałych wyprowadzeń nie jest jednak zunifikowana. Różnice występują nawet w sposobie dołączenia napięć zasilania. Zmiana typu układu przy naprawie wymaga więc należytej uwagi w utrzymaniu właściwej kolejności połączeń.

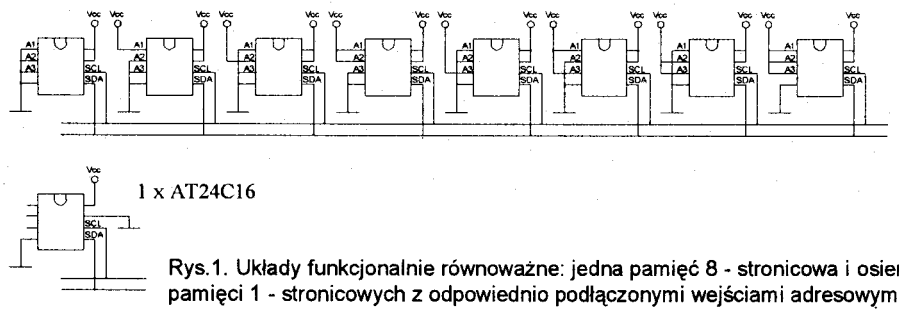


Rys.2. Przesyłanie adresu pamięci EEPROM magistralą I²C.

Pojemność pamięci EEPROM

Podstawowym parametrem pamięci jest jej pojemność. W przypadku układów EEPROM z szeregowym interfejsem I²C, pojemność może wynosić 128, 256, 512, 1024 albo 2048 bajtów. Może być ona podawana także w stronach, przy czym jedna strona to 256 bajtów. Tak określona pojemność waha się więc od pół strony do ośmiu stron. Z uwagi na szeregowy sposób adresowania i przesyłania danych, pojemność pamięci nie ma wpływu na liczbę nóżek układu scalonego i typ obudowy.

Instalowany przez nas zamiennik pamięci nie może mieć mniejszej pojemności niż układ oryginalny. Nie ma natomiast technicznych przeciwwskazań aby zamiast układu mniejszego zastosować większy. Musimy się liczyć jedynie z niewielkim wzrostem pobieranego prądu oraz z wyższą ceną. Z punktu widzenia funkcjonowania urządzenia możliwe jest też zastąpienie jednej pamięci dużej, kilkoma scalakami o mniejszej pojemności. Przykładowy schemat przeróbki przedstawia rysunek 1. Przy takiej zamianie trzeba zwracać szczególną uwagę na podłączanie wejść adresowych.



Rys.1. Układy funkcjonalnie równoważne: jedna pamięć 8 - stronicowa i osiem pamięci 1 - stronicowych z odpowiednio podłączonymi wejściami adresowymi.

Sposób adresowania

Aby odczytać lub zapisać jeden bajt informacji, pamięć EEPROM trzeba najpierw zaadresować. Adres pamięci składa się w ogólnym przypadku z jedenastu bitów, a więc jak łatwo obliczyć, można zaadresować osiem 256 - bajtowych stron. Osiem stron, czyli 2048 bajtów to największa pamięć EEPROM jaką można podłączyć do wspólnej magistrali I²C.

Przesyłany po magistrali adres mieści się na dwóch bajtach (zobacz rysunek 2). Pierwszy bajt zawiera część typową dla wszystkich układów EEPROM oraz 3-bitowy numer wywoływanej strony pamięci. Drugi bajt jest w całości adresem rejestru w obrębie wskazanej strony.

Numer jest przypisywany stronom pamięci na stałe poprzez odpowiednie dołączenie pinów układu scalonego. Układ jednostronicowy ma zazwyczaj trzy wejścia wyboru adresu (A3, A2, A1) i w zależności od tego, które z nich dołączono do linii +5V a które do masy, stronie tej nadany został numer 0÷7. Aby uzyskać dostęp do zawartości tej strony mikroprocesor musi wysłać bity adresowe A3, A2, A1 o wartościach zgodnych z kombinacją stanów na wejściach A3, A2, A1. Jeśli poprzez niewłaściwe podłączenie pinów fizycznie istniejącej stronie pamięci nadamy inny numer niż spodziewa się tego mikroprocesor, pamięć ta nie będzie przez niego dostrzegana.

Układ zawierający dwie strony będzie miał już co najwyżej dwa wejścia adresowe, układ 4-stronicowy - jedno, zaś układ 8-stronicowy nie posiada ich wcale, gdyż i tak wszystkie możliwe numery stron są obsadzone.

Przy wymianie układu pamięci niezbędne jest podłączenie wejść adresowych w taki sposób, aby kombinacja istniejących (widzianych przez mikroprocesor) numerów stron pozostała zachowana. Innymi słowy chodzi o to, żeby pamięć po wymianie zajmowała niezmieniony obszar adresowy. Z uwagi na to, że dla różnych typów pamięci zależność adresu od sposobu dołączenia pinów może być inna, często niezbędne są zmiany w układzie połączeń.

Zależność rozmieszczenia fizycznego obszaru adresowego pamięci od sposobu podłączenia nóżek została zobrazowana na rysunku 3. Sposób korzystania z tego rysunku przedstawiono na przykładach.

AT24C01A, PCF8581, SDA2516, XL24C01

a

A3	A2	A1	AKTYWNE STRONY PAMIĘCI 0	1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	●							
-	-	+		●						
-	+	-			●					
-	+	+				●				
+	-	-					●			
+	-	+						●		
+	+	-							●	
+	+	+								●

AT24C02, PCx8582, SDA2526, SDA3526,ST24C02, ST25C02, XL24C02

c

A3	A2	A1	AKTYWNE STRONY 0	1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	●							
-	-	+		●						
-	+	-			●					
-	+	+				●				
+	-	-					●			
+	-	+						●		
+	+	-							●	
+	+	+								●

µPD6253

b

A3	A2	AKTYWNE STRONY PAMIĘCI 0	1	2	3	4	5	6	7
-	-	●							
-	+		●						
+	-			●					
+	+				●				

µPD6252

d

A3	A2	AKTYWNE STRONY 0	1	2	3	4	5	6	7
-	-	●							
-	+		●						
+	-			●					
+	+				●				

AT24C04, µPD6254, PCF8594, ST24C04,ST25C04, XL24C04

e

A3	A2	AKTYWNE STRONY 0	1	2	3	4	5	6	7
-	-	●	●						
-	+			●	●				
+	-					●	●		
+	+							●	●

SDA2546, SDA3546

f

A1	AKTYWNE STRONY 0	1	2	3	4	5	6	7
-	●		●					
+		●		●				

AT24C08, PCF8598, ST24C08

g

A3	AKTYWNE STRONY 0	1	2	3	4	5	6	7
-	●	●	●	●				
+					●	●	●	●

SDA2586, SDA3586

h

A1	AKTYWNE STRONY 0	1	2	3	4	5	6	7
-	●		●		●		●	
+		●		●		●		●

AT24C16, XL24C16

i

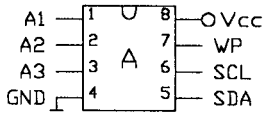
AKTYWNE STRONY 0	1	2	3	4	5	6	7
●	●	●	●	●	●	●	●

Rys.3. Umiejscowienie obszaru adresowego w zależności od podłączenia pinów wyboru adresu. „+" oznacza dołączenie nóżki bezpośrednio do Vcc, „-" oznacza zwarcie do masy.

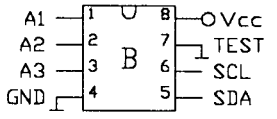
Przykład 1

Uszkodzony układ µPD6253CX musimy zastąpić posiadanym przez nas scalakiem PCF8581CP (rys.5). Oba układy mają tę samą pojemność (pół strony). Nóżka 1 (MODE - patrz rysunek 4/H) jest na płytce podłączona na stałe do masy. Oznacza to, że układ komunikuje się przy użyciu magistrali I^2C, może być więc zastąpiony np. przez PCF8581. Nóżka 7 (CS) podłączona jest do +5V. Dla µPD6253 oznacza to, że układ jest stale gotów do zapisu i odczytu danych. Jednak dla PCF8581 pin 7 ma inne znaczenie (patrz rysunek 4/B) i dla normalnej pracy zalecane jest jej zwarcie do masy. Trzeba więc dokonać przeróbki obwodu drukowanego. W naszym urządzeniu nóżki 2 (A2) i 3 (A3) znajdują się na potencjale +5V. Oznacza to (zobacz rysunek 3/b), że obszar pamięci jest przez mikroprocesor widziany jako dolna połówka strony 6. Patrzymy teraz na rysunek 3/a, jaki sposób dołączenia wejść adresowych jest potrzebny dla osiągnięcia tego samego celu w przypadku pamięci PCF8581. Należy dołączyć A2 i A3 do +5V, a A1 do masy. Po przeanalizowaniu układu wyprowadzeń z rysunku 4/B widzimy, że żadne dodatkowe przeróbki nie są potrzebne.

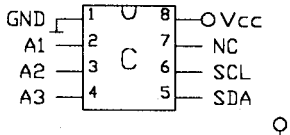
Rys.5. Przykład zastąpienia układu µPD6253 układem PCF8581.



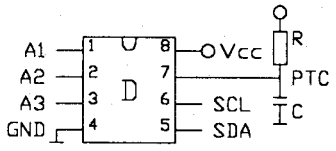
XL24C01
XL24C02



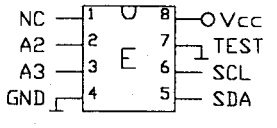
AT24C01
PCF8581
AT24C02
ST24C02
ST25C02



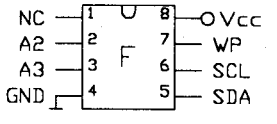
SDA2516
SDA2526
SDA3526



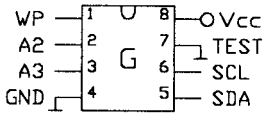
PCx8582



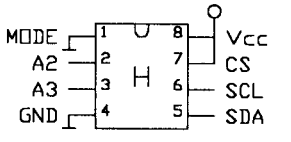
AT24C04



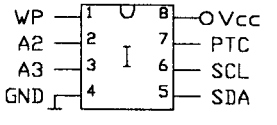
XL24C04



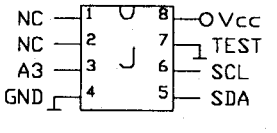
ST24C04



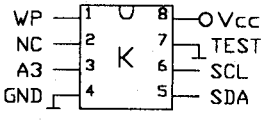
µPD6253
µPD6252
µPD6254



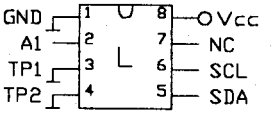
PCF8594



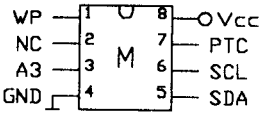
AT24C08



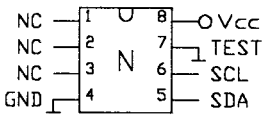
ST24C08



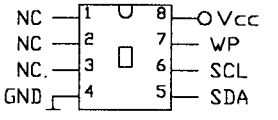
SDA2546
SDA3546
SDA2586
SDA3586



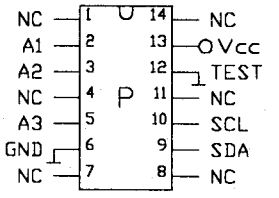
PCF8598



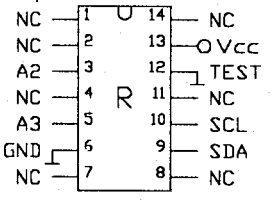
AT24C16



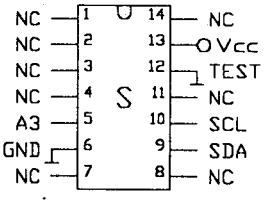
XL24C16



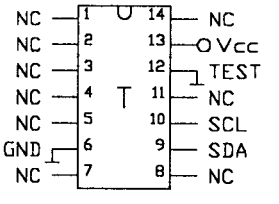
AT24C02



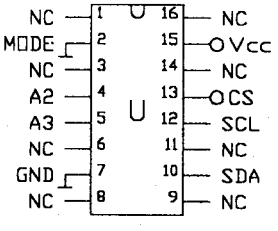
AT24C04



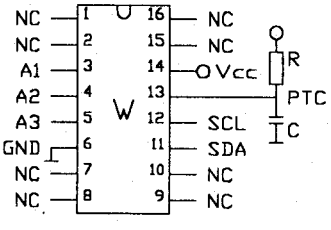
AT24C08



AT24C16



µPD6252

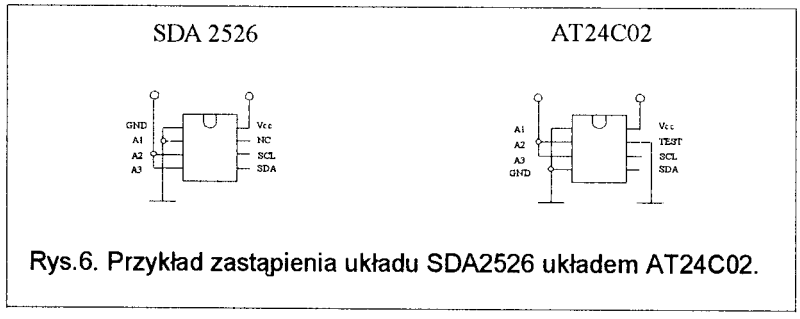


PCx8582

Rys. 4. Konfiguracja wyprowadzeń układów EEPROM.

Przykład 2

Uszkodzony układ scalony ST24C04 musimy zastąpić zdobytym właśnie układem SDA2546. Nóżki 1, 2 i 3 znajdują się na masie. Wynika z tego (zgodnie z rysunkami 4/G i 3/e), że mikroprocesor w naszym urządzeniu używa dwóch stron pamięci i są to strony o numerach 0 i 1. Bierzemy pod uwagę układ o pojemności 2 stron - SDA2546. Okazuje się (rysunek 3/f), że nie ma możliwości podłączenia pinów adresowych, tak aby uzyskać właściwe umiejscowienie obszaru adresowego. Aby procesor widział strony 0 i 1 trzeba by użyć dwóch układów SDA2546 i podłączyć je tak, aby pokrywały strony 0, 1, 2 i 3.



Rys.6. Przykład zastąpienia układu SDA2526 układem AT24C02.

Przykład 3

Zamiast układu scalonego SDA2526 chcemy zastosować układ typu AT24C02 (rys.6). Oba mają pojemność jednej strony. W naprawianym urządzeniu nóżki 1 i 2 są na masie a 3 i 4 podłączono do +5V. Zgodnie z rysunkami 4/C i 3/c oznacza to, że mikroprocesor widzi stronę pamięci o numerze 6. Aby uzyskać ten sam efekt dla AT24C02, musimy zgodnie z rysunkiem 4/B wymusić +5V na wyprowadzeniach 2 i 3, zaś piny 1 i 4 zewrzeć do masy. Ponadto trzeba zadbać aby nóżka 7 również znalazła się na masie (dla SDA2526 jej stan był obojętny)

Przykład 4

Próba utworzenia ciągłego, jednostronicowego obszaru adresowego z dwóch układów półstronicowych skazana jest na niepowodzenie. Jak wynika bowiem z rysunku 3/a i 3/b, górne połówki stron, niezależnie od stanu pinów adresowych, nigdy nie są obsadzone. Innymi słowy, układy 128 - bajtowe nie nadają się jako zamienniki dla układów o większej pojemności.

W ramach ćwiczenia polecam skontrolowanie poprawności podpisu pod rysunkiem 1.

Czas zapisu bajtu

Proces zapisania bajtu w rejestrze pamięci EEPROM rozpoczyna się po wysłaniu na magistralę I^2C sygnału końca transmisji i jest stosunkowo czasochłonny. Próba ponownego zaadresowania pamięci zanim poprzedni proces zapisu nie dobiegł końca może spowodować błąd. System mikroprocesorowy zaprojektowany do współpracy z pamięciami o krótkim czasie zapisu może działać źle, jeśli użyte zostaną układy wolniejsze. Należy o tym pamiętać przy ewentualnej zmianie typu układu. Jeśli wymagania systemu co do czasu zapisu nie są nam znane, nie należy zmieniać układów szybszych na wolniejsze.

Liczba zapisów

Wspomniany wcześniej proces zużywania się warstwy dielektryka otaczającego bramkę każdej pojedynczej komórki pamięci prowadzi w praktyce do ograniczenia liczby zapisów. Gwarantowana przez producenta pamięci liczba poprawnych zapisów podana w tablicy 2 odnosi się niezależnie do każdego jednobajtowego rejestru. Stosując układ o stosunkowo niskiej liczbie (np. 10 tys. gwarantowanych zapisów) należy rozważyć, czy parametr ten jest w naszym urządzeniu istotny. Nie będzie on miał znaczenia w sytuacji, gdy w czasie pracy systemu nie dochodzi do przeprogramowania pamięci lub gdy odbywa się ono rzadko. Jeśli jednak w pamięci EEPROM przechowywany jest np. ostatnio wybrany numer programu telewizyjnego, to prawdopodobnie każde przełączenie programu powoduje wpisanie numeru do pamięci. Zapis jest więc dokonywany na tyle często, że uzasadnione jest użycie pamięci o wyższej liczbie zapisów.

Trwałość zapisanych danych

Najniższa podawana w dokumentacji trwałość zapisu dla pamięci EEPROM wynosi 10 lat. Nieczęsto spotykamy się z sytuacją, gdy zależy nam na wydłużeniu tego okresu. W ofercie niektórych firm znajdują się jednak układy pozwalające spać spokojnie nawet przez 100 lat po dokonaniu zapisu.

Napięcie zasilania

Wszystkie układy wyszczególnione w tablicy 2 mogą być zasilane ze źródła +5 V. Jeśli więc mamy do czynienia z takim napięciem w naprawianym urządzeniu - nie będzie problemu z zamiennikami. Gdy jednak napięcie zasilania jest inne, musimy starannie zwracać uwagę na ten parametr przy doborze zamiennika. Warto zauważyć, że niektóre układy mogą poprawnie pracować nawet przy zasilaniu napięciem poniżej 2V.

Funkcje i sposób dołączenia innych wyprowadzeń

Układy pamięci EEPROM pochodzące od różnych producentów posiadają często pewne niepowtarzalne cechy indywidualne. W 95% zastosowań cechy te nie wykluczają możliwości zastosowania zamiennika. Różnice w funkcjach częściowo objawiają się różnymi dodatkowymi wyprowadzeniami. Uwidoczniono je szczegółowo na rys.4.

Nóżka PTC (*Programming Time Control* - kontrola czasu programowania) występująca w pamięciach Philipsa umożliwia doprowadzenie zewnętrznego przebiegu służącego do taktowania zapisu bajtu do komórek pamięci. Przebieg ten nie jest jednak niezbędny, jeśli szczególnie szybki zapis nie jest wymagany. W starszych typach pamięci konieczne było dołączenie do tego wyprowadzenia widocznego na rysunku

4/D i 4/W układu RC. Zalecane wartości elementów to: R = 22k - 56 kohm, C = 2.2n - 3.3 nF.

Nóżka WP (*Write Protection* - zabezpieczenie przed zapisem) umożliwia poprzez wymuszenie stanu wysokiego, zablokowanie możliwości przeprogramowania określonej części pamięci w gotowym zmontowanym i pracującym urządzeniu. W układach firmy SGS - Thomson, dolna granica obszaru zabezpieczonego może być ustawiana dowolnie poprzez zapis określonej wartości do odpowiedniego rejestru. Należy tu jednak zauważyć, że potrzeba dodatkowego zabezpieczenia pamięci przed zapisem (działającego w sytuacjach nadzwyczajnych jak błędne funkcjonowanie mikroprocesora albo przepięcia na liniach SDA i SCL) może dotyczyć jedynie bardzo ważnych danych i nie występuje raczej w urządzeniach powszechnego użytku.

Nóżka MODE w układach firmy NEC pozwala na inny niż I^2C format transmisji danych. Przy sterowaniu pamięci magistralą I^2C konieczne jest zwarcie tego pinu do masy. Jeśli w urządzeniu zastaliśmy jeden z wymienionych w tablicy 2 układów firmy NEC, zaś jego pin MODE jest zwarty do dodatniej linii zasilającej oznacza to, że procesor nie komunikuje się z pamięcią za pomocą magistrali I^2C. Nie jest wtedy możliwe zastosowanie żadnego innego układu z tablicy 2 w charakterze zamiennika.

Nóżka TEST używana jest przez producenta układu do kontroli jego parametrów. W gotowym urządzeniu zaleca się podłączać ją do masy.

▣

Układy pomiarowe aparatów telefonicznych

Marek Wybieralski

Tradycyjnym, najbardziej rozpowszechnionym urządzeniem końcowym systemu telekomunikacyjnego jest aparat telefoniczny. Mając codziennie do czynienia z takim aparatem często nie zdajemy sobie sprawy, że obecny stopień ich skomplikowania znacznie się zwiększył, choć jego podstawowe funkcje nie uległy zmianie. Wzrost wymagań abonentów zmusza do stosowania w aparatach telefonicznych specjalistycznych mikroprocesorów oraz układów półprzewodnikowych. Stopień skomplikowania a tym samym znaczna ilość elementów może powodować, że obecne aparaty telefoniczne częściej się będą uszkadzać niż aparaty klasyczne.

Przed przystąpieniem do naprawy elektronicznego aparatu telefonicznego należy poznać kilka zasad bezpiecznego serwisu.

Należy pamiętać, że aparaty telefoniczne zasilane są całkowicie lub częściowo z centralnej baterii (centrala telefoniczna). W związku z tym nie powinno dokonywać się wymiany elementów z aparatu podłączonego do linii telefonicznej.

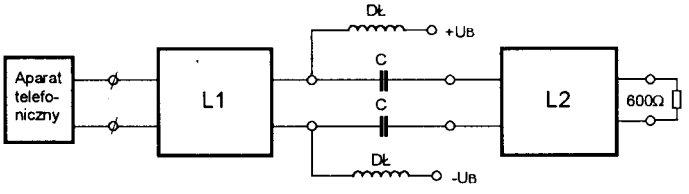
W układach zasilających aparaty, podczas włączania lub wyłączania mogą występować stany nieustalone co może powodować występowanie napięć niebezpiecznych.

Nie powinno umieszczać się aparatów w pobliżu przedmiotów z materiałów ferromagnetycznych, a także silnych pól magnetycznych.

Należy stosować transformatory separujące dla wszystkich przyrządów pomiarowych jak np. oscyloskop, które są zasilane z sieci ~220V (występuje różnica faz).

Należy unikać pomiarów przy podłączonym aparacie do linii telefonicznej zaś symulować sieć dołączając układ zewnętrzny. Poniżej przedstawiamy kilka przykładowych układów pomiarowych symulujących centralę czy też linię telefoniczną.

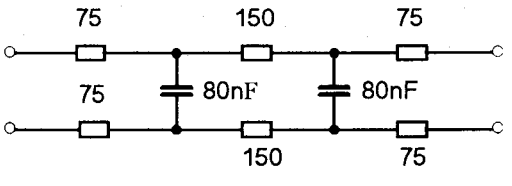
I. Pomiarowy układ zasilający



Rys.1. Pomiarowy układ zasilający.

L1 - Sztuczna linia abonencka - układ elektryczny składający się z elementów przedstawionych na rys.2.
L2 - Sztuczna linia międzycentralowa - układ elektryczny złożony z szeregowo połączonych pięciu linii abonenckich
DŁ - dławik o indukcyjności 2...5H i rezystancji 400Ω (dla U_B =48V)/500Ω (dla U_B =60V)
C - kondensator o pojemności min. 4μF
U_B - bateria zasilająca 48/60V

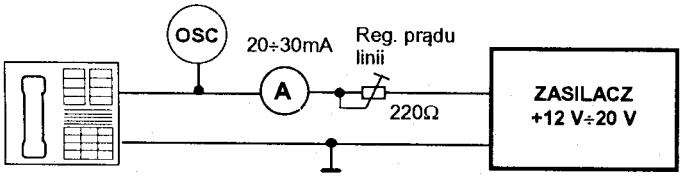
Układ pomiarowy z Rys.1 umożliwia pomiary i badania aparatów telefonicznych w warunkach zasilania odwzorowujących krajową sieć telefoniczną. Jest to układ zalecany przez Polską Normę (patrz wymagania techniczne aparatów telefonicznych SE 2/96).



Rys.2. Sztuczna linia abonencka.

Ze względu na istniejące „wysokie" napięcie zasilania max.60V (trudno dostępne zasilacze) w dalszych przedstawianych schematach układów umożliwiających naprawę aparatów telefonicznych proponujemy stosować „obniżone" napięcie zasilania z typowych zasilaczy.

II. Układ umożliwiający pomiar parametrów elektrycznych aparatu w warunkach statycznych



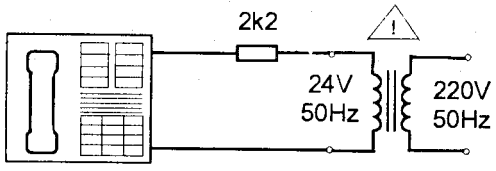
Rys.3.

Układ pomiarowy przedstawiony na rysunku 3 umożliwia pomiar parametrów elektrycznych w poszczególnych stanach pracy aparatu telefonicznego:

- faza spoczynkowa - mikrotelefon położony na „widełkach" - pomiar prądu linii (wymagany pobór prądu < 0.4mA)
- faza rozmówna - mikrotelefon podniesiony - pomiar parametrów należy poprzedzić ustawieniem prądu linii na wartość powyżej 17mA (regulację prądu możemy dokonać potencjometrem lub zmianą napięcia w zasilaczu - proponowane ustawienie poboru prądu w zakresie 20 - 30mA). W tak ustalonych warunkach zasilania (napięcie na zaciskach aparatu powinno wówczas być = < 12V) możemy przy pomocy oscyloskopu lub miernika mierzyć parametry elektryczne aparatu w warunkach statycznych tzn. dokonywać pomiaru napięć na wyprowadzeniach układów scalonych, tranzystorów, diod itp. i dzięki temu zlokalizować uszkodzenie.

III. Układ umożliwiający naprawę układu wywołania

W układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku 4 symulujemy sygnał dzwonienia (wywołania) używając typowego transformatora wykorzystywanego np. do zasilania lutownic 24V. Jako źródła sygnału dzwonienia możemy użyć każdego, ale bezpiecznego transformatora zasilanego z sieci ~220V (50Hz), na którego uzwojeniu wtórnym pojawi się napięcie większe niż 16V.

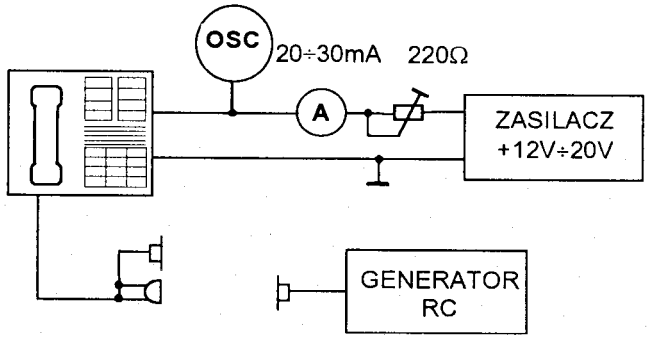


Rys.4.

Uwaga: symulację sygnału dzwonienia oraz pomiary układu wywołania wykonywać tylko przy mikrotelefonie położonym na „widełkach" (faza spoczynkowa).

IV. Układ do pomiaru toru rozmównego:

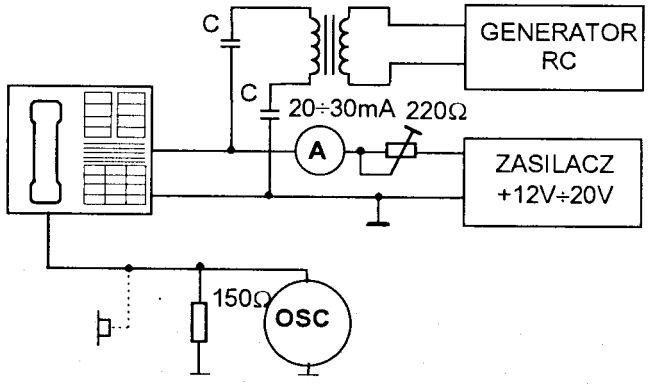
a) układu nadawczego (rys.5)



Rys.5.

Z generatora RC wysyłamy poprzez dodatkowy głośnik lub wkładkę słuchawkową sygnał sinusoidalny o częstotliwości z zakresu 300Hz÷3400Hz i amplitudzie np. 0.5V. Sygnał ten jest odbierany przez mikrofon w mikrotelefonie naprawianego aparatu telefonicznego. Przy pomocy oscyloskopu możemy „obserwować" przejście sygnału aż do gniazda wyjściowego na zaciskach aparatu.

b) układu odbiorczego (rys.6)



Rys.6.

Z generatora RC wysyłamy w linię (zastępczą) poprzez transformator (dopasowanie wskazane 600Ω) sygnał o częstotliwości z zakresu 300Hz÷3400Hz i amplitudzie np. 0.7V.

Uwaga: w przypadku stosowania generatora RC o impedancji wyjściowej 600Ω transformator można pominąć.

Przy pomocy oscyloskopu możemy „obserwować" przejście sygnału przez tor odbiorczy. W celu zlikwidowania dokuczliwego dźwięku podczas pomiarów możemy zastąpić wkładkę słuchawkową mikrotelefonu rezystorem o wartości np. 150 Ω.

Współpraca układu SAA1293A z dekoderami teletekstu firmy ITT

Marek Wybieralski

Interfejs teletekstu układu SAA1293A

Układ scalony SAA1293A umożliwia sterowanie dwoma różnymi typami dekoderów teletekstu poziomu 1.0. Pierwszym z dekoderów jest wielostronicowy system firmy ITT serii TPU2732/2735, sterowany szyną IM-BUS. Drugi dekoder jest jednostronicowym systemem obejmującym 4 układy rodziny MULLARD - SAA50XX firmy Philips i sterowanych szyną MI-BUS. Układ SAA1293A automatycznie wykrywa dołączenie dekodera teletekstu z układami firmy ITT natomiast w przypadku współpracy z dekoderem teletekstu z układami firmy Philips konieczne jest ustawienie opcji 1.7 (patrz SE 1/96).

Sterowanie dekoderem teletekstu na bazie TPU2732

Rys.1 przedstawia schemat ideowy dekodera teletekstu na układzie TPU2732. Układ współpracuje z procesorem odchylania DPU2543, układem przetwornika analogowo-cyfrowego sygnału video VAD2150 oraz pamięcią dynamiczną RAM o pojemności 64kbitów. Układy są bezpośrednio sterowane szyną IM-BUS przez SAA1293A - wyprowadzenia: 7, 8 i 9.

Aplikacja układu nie wymaga dodatkowego procesora sterującego ponieważ program sterujący teletekstem zawarty jest w układzie SAA1293A realizując następujące funkcje: mix, stop, ujawnianie tekstu ukrytego, podwójna/normalna wysokość, TV w trybie TXT, wyświetlanie czasu, wybór strony 100, włączenie/wyłączenie TXT.

Układ zawsze buforuje 7 stron w zewnętrznej pamięci DRAM (układ 8 stronicowy) co umożliwia szybki dostęp do poprzedniej i następnej strony i wyświetlenie jej na ekranie. Dodatkowo możliwe jest wyświetlenie na ekranie strony z inwersją kolorów.

Sterowanie dekoderem teletekstu na układzie TPU2735 (tylko wersja SAA1293A-10/20)

Rys.2 przedstawia schemat ideowy dekodera teletekstu na układzie TPU2735. Układ współpracuje z procesorem odchylania DPU2543/53, układem przetwornika analogowo-cyfrowego sygnału video VAD2150 oraz pamięcią dynamiczną RAM o pojemności 256kbitów. Układy są bezpośrednio sterowane szyną IM-BUS przez SAA1293A - wyprowadzenia:18, 19 i 20.

W porównaniu ze sterowaniem TPU2732 układ SAA1293A-10/20 dodatkowo obsługuje:

- poziom odbioru teletekstu 1.5
- system FLOF (Full Level-One Features) - obsługa stron tematycznie ze sobą związanych
- przełączanie wersji językowej polskiej, hiszpańskiej, tureckiej i węgierskiej

Układ zawsze buforuje 4 strony w zewnętrznej pamięci DRAM co umożliwia szybki dostęp przy użyciu przycisków kolorowych R (czerwony), G (zielony), Y (żółty), B (niebieski) do stron tematycznie związanych ze stroną aktualnie wyświetlaną na ekranie. Dodatkowo możliwe jest wyświetlenie na ekranie strony z inwersją kolorów.

Ustawienie opcji

Procesor sterujący SAA1293A-10/20 automatycznie wykrywa "obecność" dekodera teletekstu firmy ITT ale konieczne jest ustawienie w trybie serwisowym typu dołączonego układu. Informację tą podaje się w 8-bicie
3 bajtu: "0" - TPU2735 (256kbit)
"1" - TPU2732 (64kbit)

Dodatkowo w 5-bajcie należy określić:

- wybór zestawu znaków dekodowanych z pakietu X/26 (bity 1 i 2)
- uaktywnienie kodu IR 60 lub przełączania wersji angielskiej/polskiej (bit 3)
- dla TPU2735 wybranie wersji językowej: polskiej, tureckiej, węgierskiej /hiszpańskiej (bit 4)

Sterowanie dekoderem teletekstu na bazie SAA50XX (tylko wersja SAA1293-02/03, SAA1293A-03/06)

Układ SAA1293 umożliwia bezpośrednie sterowanie po szynie MI-BUS (wyprowadzenia 25 i 26) następującymi układami: SAA5040, SAA5041, SAA5042 i SAA5043.

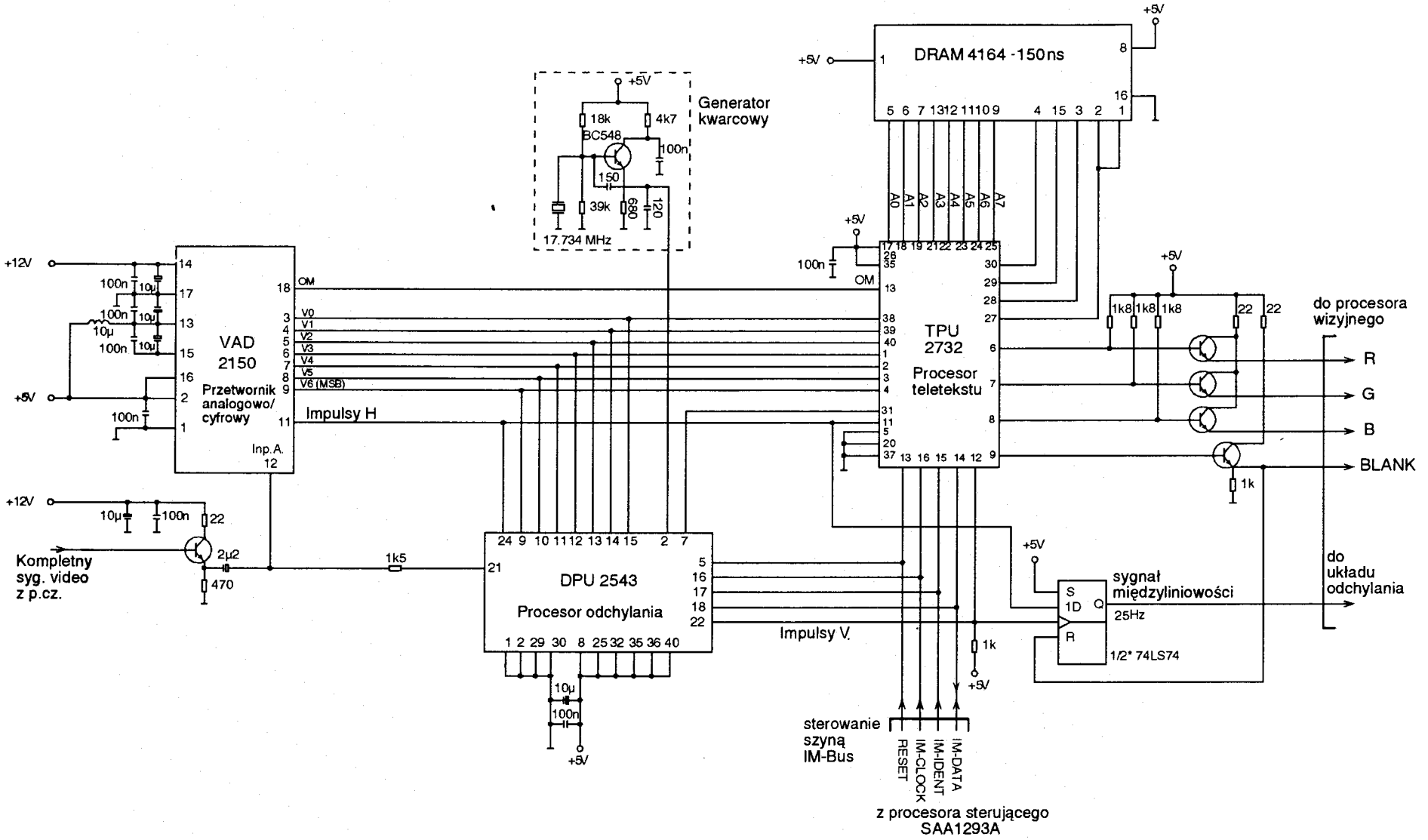
Komendy do obsługi teletekstu

Tabela 1 przedstawia komendy oraz odpowiadające im rozkazy układu SAA1250 do obsługi teletekstu dla wszystkich wersji dekoderów teletekstu.

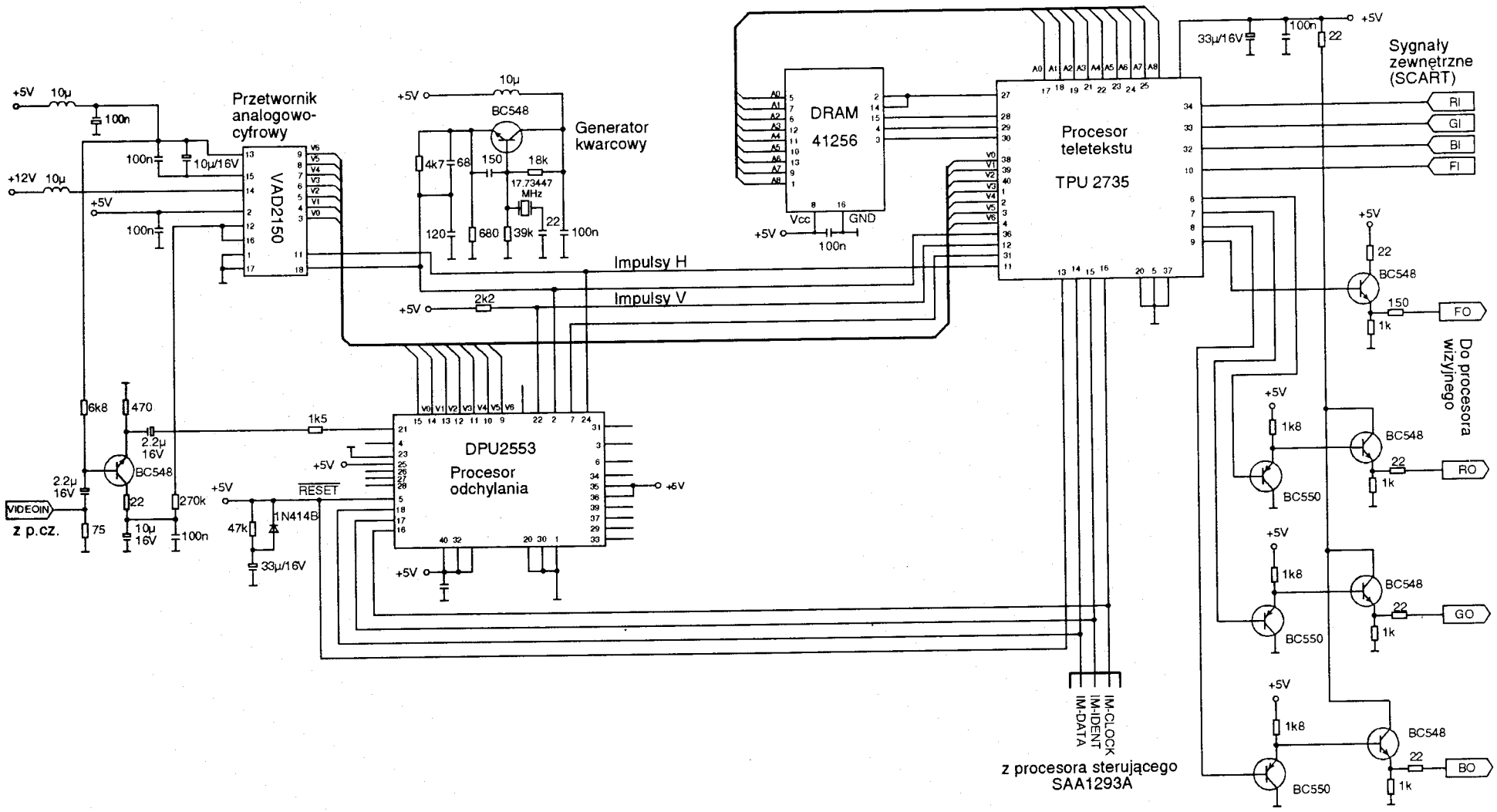
Tabela 1.

Nazwa rozkazu	Teletekst SAA50XX		Teletekst TPU2732	Teletekst TPU2735
	Wersja A	Wersja B		
miksowanie obrazu TV i teletetekstu	31	55	31	31
podwójna wysokość	28	51, 58	28	28
normalna wysokość	27	54	-	62
stop	29, 39	56	29	29
ujawnianie tekstu ukrytego	12	59	12	12
obraz TV w trybie TXT	30	60, 62	30	30
wyświetlanie czasu	38	53	38	38
następna strona	-	-	8, 15	8, 15
poprzednia strona	-	-	5, 16	5, 16
inwersja kolorów	-	-	27	27
status	37	52	-	-
wybór strony 100	4	61	32	32
włączenie teletekstu	57 lub 61	60 lub 62	57 lub 61	57 lub 61
wyłączenie teletekstu	3	33	3	3
FLOF (czerwony)	-	-	-	33
FLOF (zielony)	-	-	-	34
FLOF (żółty)	-	-	-	35
FLOF (niebieski)	-	-	-	36

Uwaga: Szczegółowo, układy TPU2732/35 zostaną omówione w oddzielnym artykule.



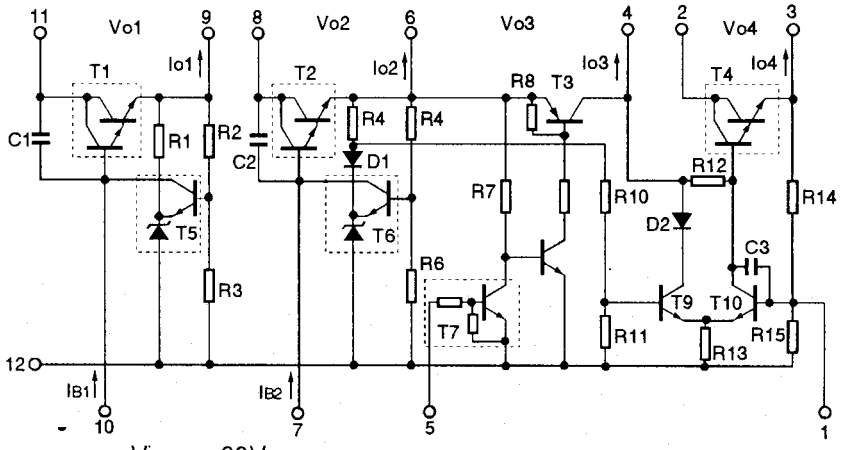
Rys.1. Aplikacja układu teletekstu TPU2732.



Rys.2. Aplikacja układu teletekstu TPU2735.

Układy scalone SANYO w magnetowidach

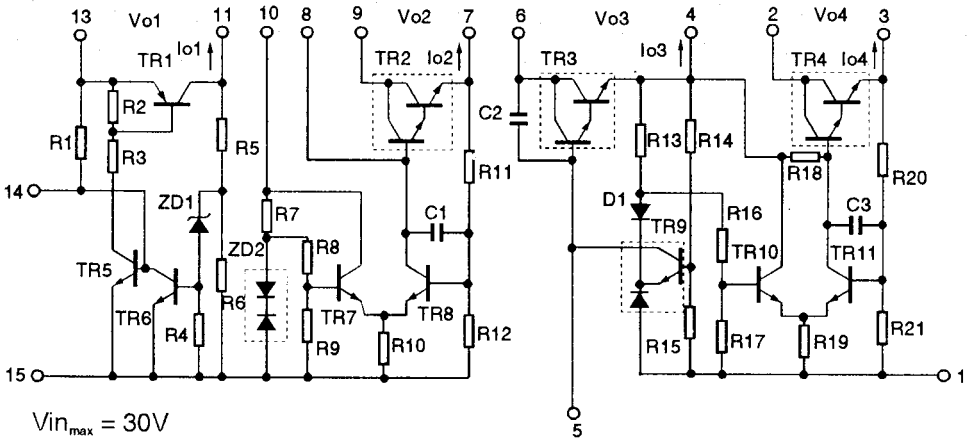
STK5481



Vin_{max} = 30V

Vo1 = 12.0V Io1 = 1.5A; Vo2 = 12.2V Io2 = 1.0A;
Vo3 = 12.1V Io3 = 1.0A; Vo4 = 5.3V Io4 = 1.0A

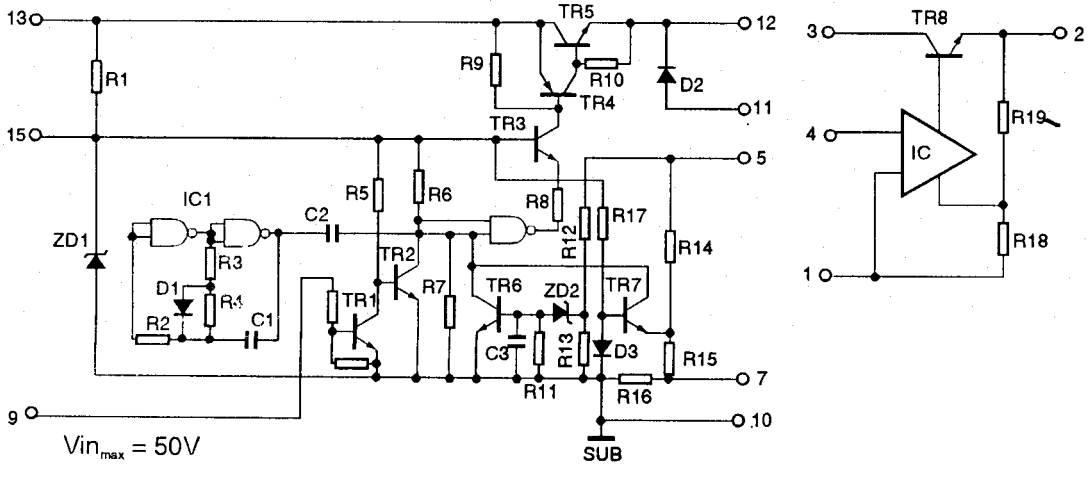
STK5487



Vin_{max} = 30V

Vo1 = 12.3V Io1 = 1.0A; Vo2 = 6.0V Io2 = 1.0A;
Vo3 = 9.1V Io3 = 1.0A; Vo4 = 5.3V Io4 = 1.0A

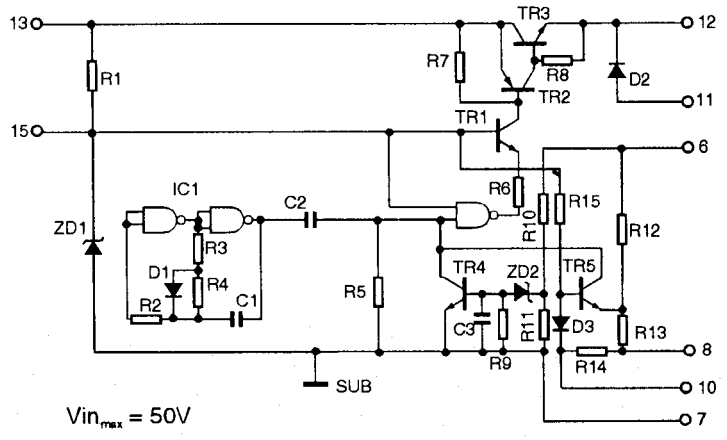
STK7225



Vin_{max} = 50V

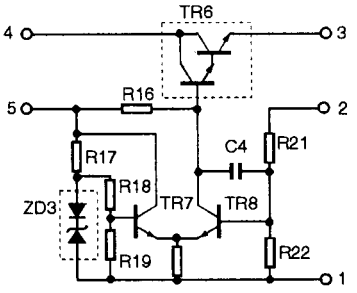
Vo1 = 5.8V Io1 = 1.0A; Vo2 = 12.1V Io2 = 4.0A; CHOPPER

Układy scalone SANYO w magnetowidach

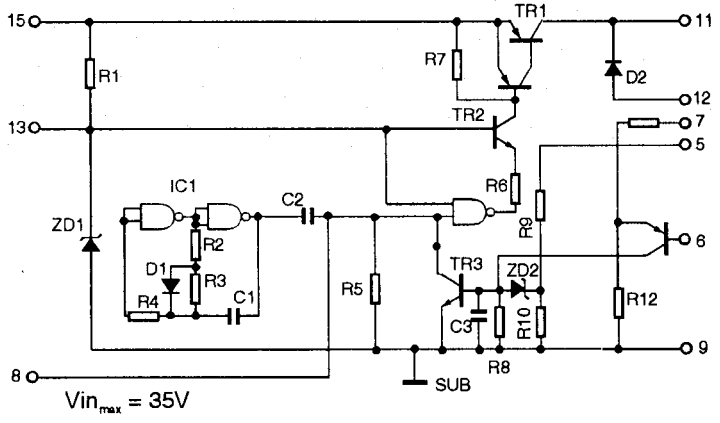


Vin_{max} = 50V

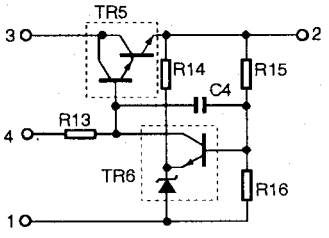
Vo1 = 5.1V Io1 = 1.0A; Vo2 = 13.0V Io2 = 4.0A; CHOPPER



STK7226



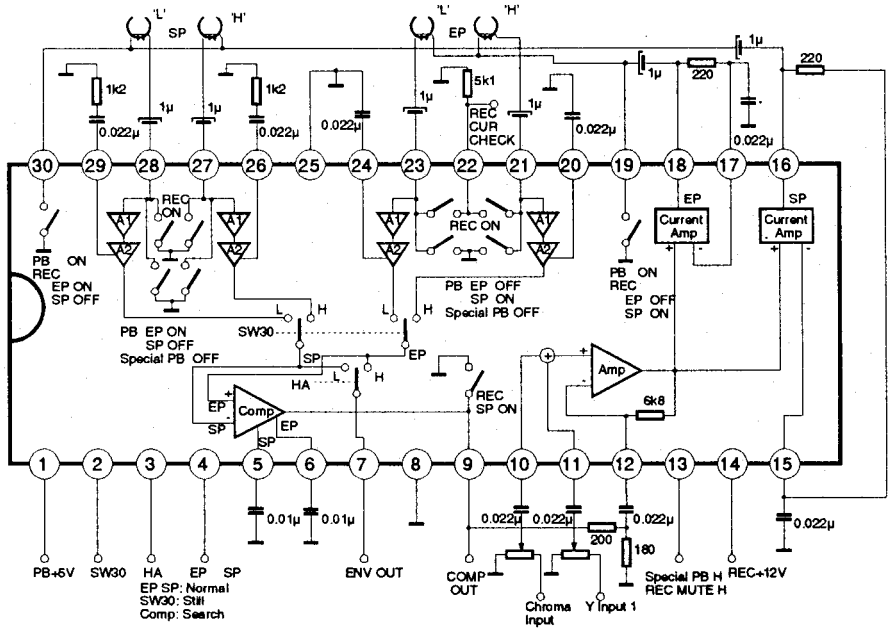
Vin_{max} = 35V



STK7231, STK7233

Vo1 = 12.0V Io1 = 1.5A; Vo2 = 13.6V Io2 = 2.0A; CHOPPER (STK7231)
Vo1 = 12.0V Io1 = 1.5A; Vo2 = 15.0V Io2 = 2.0A; CHOPPER (STK7233)

LA7323/M



SP - Standard play
EP - Economy play
PB - Playback
REC - Record
Amp - Amplifier

Porady serwisowe

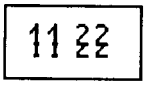
Jacek Skulski

OTVC NORDMENDE MODEL TYP 9.532.D

Odbiornik nie pracuje, nie startuje linia, rozlutowany rezystor RA21 12Ω. Przyczyna rozlutowania: zwarty tranzystor kluczujący linii BU208A. Po wymianie tranzystora odbiornik w dalszym ciągu nie pracuje, zaniżone napięcie w gałęzi głównej zasilania (około 50V). Przyczyna przeciążenia: uszkodzony powielacz napięcia typ BG1898-641-014. Powielacz BG1898-641-014 można zastąpić polskim powielaczem TPN30.

OTVC FUNAI MODEL TV-2000A MK6

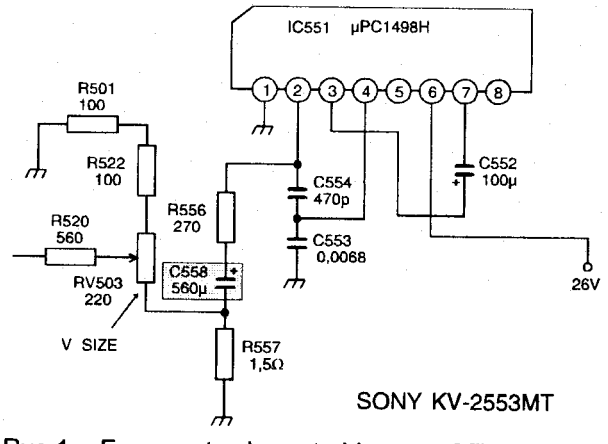
Odbiornik nie pracuje ,brak napięcia 115V (gałąź główna przetwornicy napięcia).
Zwarta dioda zabezpieczająca D245 (dioda Zenera 150V). Po wymianie diody przetwornica obciążona żarówką 60W pracuje niestabilnie (napięcie w gałęzi głównej waha się w granicach 120÷145V). Przyczyną uszkodzenia jest tranzystor Q504 B698 (tranzystor B698 można zastąpić polskim BC313).
Innym powtarzającym się uszkodzeniem, w tego typu odbiornikach, jest usterka objawiająca się w pierwszej fazie niewłaściwym wyświetlaniem symboli OSD, następnie odbiornik przestaje przyjmować polecenia z pilota. Wadliwym elementem jest procesor sterujący TMP47C434N-R214 .



Przykład niewłaściwie wyświetlanych znaków OSD numerów programów 11-go i 22-go.

OTVC SONY MODEL NO KV2553MT

Po włączeniu odbiornika obraz zawinięty u dołu ekranu, u góry ekranu widoczny szeroki jasny pas (zła liniowość pionowa). W trakcie pracy, mniej więcej po pięciu minutach, efekt zawijania ustępuje. Przyczyną usterki jest kondensator elektrolityczny C558 560μF/25V włączony w układzie odchylania pionowego.



Rys.1. Fragment schematu ideowgo OTVC KV2553MT (odchylanie pionowe).

OTVC ROYAL MODEL TV5175A

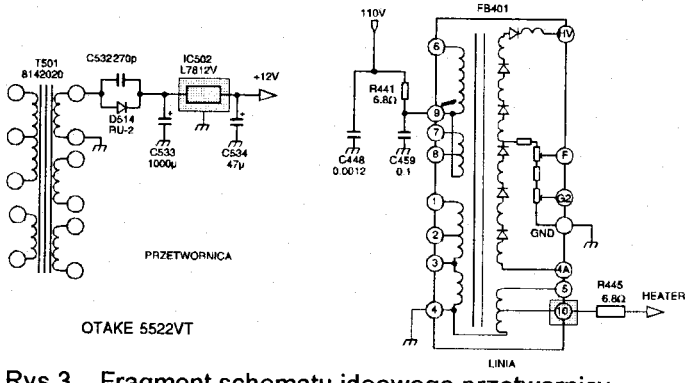
Odbiornik nie pracuje, zawyżone napięcie w gałęzi głównej przetwornicy (około 150V). Przyczyną uszkodzenia zasilacza jest kondensator elektrolityczny C909 47uF. Po wymianie na nowy, przetwornica pracuje poprawnie (gałąź główna 115V) jednak uszkodzenie to spowodowało usterki innych podzespołów odbiornika. Na skutek wzrostu napięcia głównego uszkodzeniu uległ tranzystor klucz załączający napięcie 115V dla układów odchylania linii Q907 2SC2335 (w innych typach odbiorników ROYAL jako element załączający stosowano przekaźnik). Uszkodzona została dioda zenera DZ402 12V/1,2W, której zwarcie spowodowało przepalenie rezystora R422 2,2Ω. Wzrost napięcia przetwornicy spowodował także uszkodzenie układu scalonego odchylania „ramki" IC401 TDA3653B.

OTVC SKITRONIC MODEL TV2130

Odbiornik pracuje, brak koloru zielonego (niewłaściwy balans bieli, treść obrazu o zabarwieniu czerwonym) Pomiar oscyloskopem sygnałów RGB na wyjściach układu scalonego TA8759BN wykazuje brak przebiegu na nóżce 41 (kolor zielony). Przyczyną tego stanu jest zbyt duża upływność kondensatora C220 220nF dołączonego pomiędzy nogę 45 układu scalonego TA8759BN a napięcie +12V.

OTVC OTAKE MODEL NO COLOR 5522VT

Dość częstym uszkodzeniem w tego typu odbiornikach są zimne lutowania pojawiające się w różnych częściach płyty bazowej. W odbiorniku COLOR 5522VT spotkałem się z zimnym lutem występującym na nóżce 10 trafopowielacza (uzwojenie zasilające żarzenie kineskopu). Uszkodzenie objawiało się gaśnięciem ekranu telewizora w trakcie pracy. Innym miejscem, w którym dość często występuje zimny lut jest stabilizator IC502 L7812 (zasilanie 12V płyty). W przypadku wystąpienia tej usterki odbiornik nie pracuje.



Rys.3. Fragment schematu ideowego przetwornicy i układu linii odbiornika 5522VT.

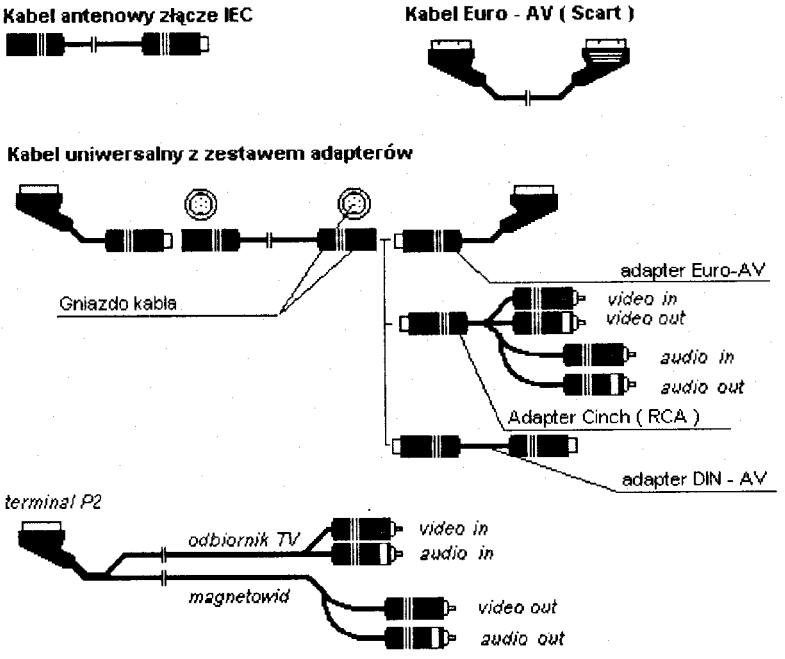
dokończenie na stronie 46

Kable połączeniowe i gniazda wykorzystywane przy połączeniach terminala *CANAL+* ze sprzętem TELE-SAT-VIDEO

Marek Wybieralski

Gniazda Euro-AV (peritel, Scart)

Gniazdo znajduje się na tylnej ściance terminala P2. Korzystając z kabla Euro-AV znajdującego się w wyposażeniu standardowym urządzenia możemy dołączyć terminal do złącza DEKODER odbiornika satelitarnego lub magnetowidu bądź do złącza Euro-AV odbiornika telewizyjnego.
Opis wyprowadzeń gniazda był zamieszczony w Serwisie Elektroniki nr 1/95 oraz 1/96.

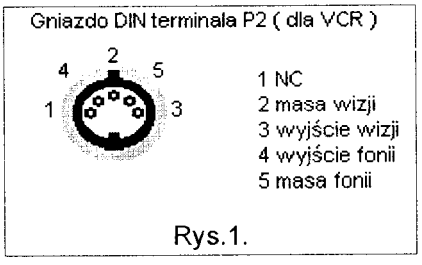


Gniazdo DIN-AV

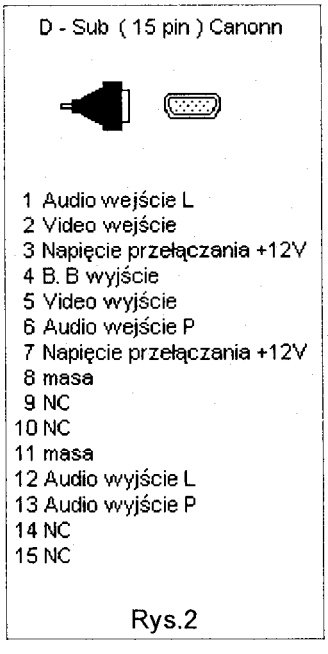
Gniazdo umieszczone jest na tylnej ściance terminala P2. Korzystając z tego gniazda możemy nagrywać program CANAL+ Polska na taśmę magnetowidu. Pamiętać należy, by magnetowid został przełączony w tryb pracy AV lub w tryb ze źródłem zewnętrznym. Rozmieszczenie wyprowadzeń oraz opis i położenie sygnałów w gnieździe DIN terminala P2 przedstawia rysunek 1.
UWAGA: Kabel ten nie wchodzi w skład standardowego wyposażenia terminala P2.

Złącze D-Sub Min (15 pin)

Wiele odbiorników satelitarnych posiada gniazda służące do współpracy z zewnętrznym dekoderem typu D-Sub Min (Canonn). Złącze tego typu wykorzystywane jest także w urządzeniach komputerowych (podłączenie monitora do jednostki centralnej). Położenie sygnałów przedstawia rysunek 2. Należy pamiętać, że mogą pojawić się odstępstwa od ogólnie przyjętych standardów co niestety czyni wielu producentów sprzętu.



Rys.1.



Rys.2

Rodzaje złącz spotykanych w sprzęcie TELE-SAT-VIDEO

Złącze	Nazwa urządzenia		
	odbiornik satelitarny	magnetowid	odbiornik telewizyjny
Euro-AV	✓	✓	✓
DIN-AV	✓	✓	✓
Cinch (RCA)	✓	✓	✓
D - Sub (15 pin)	✓	✓	**brak**

występuje ✓

Informacje oraz rysunki publikowane za zgodą Polskiej Korporacji Telewizyjnej CANAL+. ▣

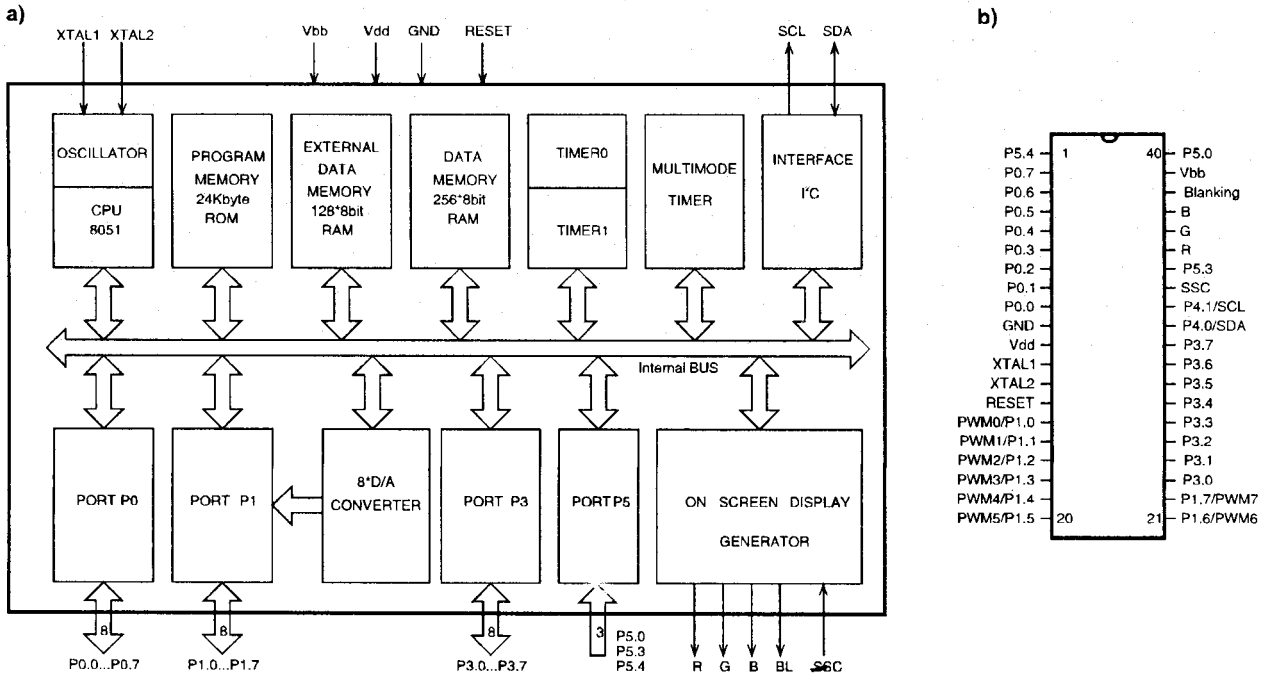
Mikrokontrolery sterujące w odbiornikach telewizyjnych (cz. 4)

Mikrokontroler sterujący SDA20562

Lucjan Jednac

1. Charakterystyka ogólna

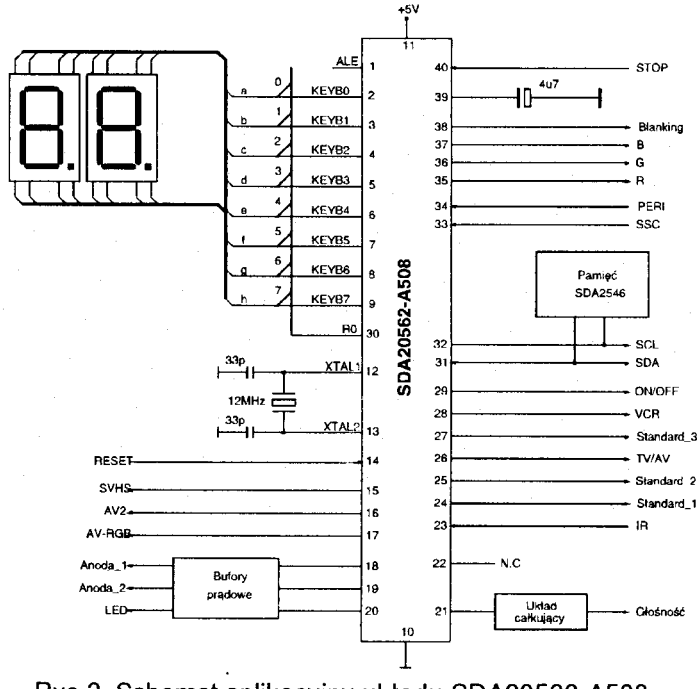
Mikrokontroler SDA20562 firmy Siemens wywodzi się z popularnych mikrokontrolerów rodziny 8051. Wykonany w technologii NMOS wymaga pojedynczego napięcia zasilania +5V. Przeznaczony jest do zastosowań w odbiornikach klasy średniej oraz wyższej, wykorzystujących system sterowania oparty o syntezę częstotliwości. Schemat blokowy układu przedstawiony jest na rys 1a, zaś rozkład wyprowadzeń na rys 1b.



Rys.1. Mikrokontroler SDA20562: a)schemat blokowy, b)rozkład wyprowadzeń.

W skład mikrokontrolera wchodzi:

- 8-bitowa jednostka centralna CPU (Central Processor Unit)
- 24Kbajt pamięci programu ROM
- 256bajtów pamięci operacyjnej RAM
- 128bajtów pamięci zewnętrznej XRAM (jest to pamięć zawarta wewnątrz mikrokontrolera, lecz dostęp do niej odbywa się w taki sam sposób jak do zewnętrznej pamięci RAM)
- trzy niezależne 16-bitowe układy czasowo-licznikowe (timer 0, timer1, multimode timer)
- 8 przetworników cyfrowo-analogowych do wytwarzania napięć regulacyjnych (D/A converter)
- interfejs szyny I^2C
- generator znaków OSD
- 24 linii wejścia/wyjścia ogólnego przeznaczenia zorganizowane w trzy ośmiobitowe porty P0, P1 i P3, które wraz z szeregowym interfejsem szyny I^2C służą do komunikacji mikrokontrolera z otoczeniem
- 3 linie wejściowe portu P5



Rys.2. Schemat aplikacyjny układu SDA20562-A508.

Port P0 posiada linie o podwyższonej wydajności prądowej, które mogą być wykorzystane do bezpośredniego sterowania wskaźnikami LED. Osiem linii portu P1 (P1.0..P1.7) w zależności od programu sterującego może być wykorzystywane zarówno jako wejścia/wyjścia ogólnego przeznaczenia, lub alternatywnie jako wyjścia przetworników cyfrowo-analogowych (PWM1..PWM7).

2. Opis wyprowadzeń

Jako przykład zostanie opisana aplikacja układu **SDA20562-A508** (rys.2). Mikrokontrolery z tą wersją programu sterującego znalazły między innymi zastosowanie w produkowanych przez GZE UNIMOR w Gdańsku popularnych odbiornikach znanych na rynku pod handlową nazwą ***"Siesta 3"***. W wymienionej wersji układu poszczególnym wyprowadzeniom przyporządkowano następujące funkcje:

n.1 ALE - nie wykorzystywane

n.2...n.9 KEYB0...KEYB7 - wejścia/wyjścia klawiatury lokalnej. Zwarcie dowolnego wyprowadzenia z n.30 (R0) powoduje generowanie odpowiedniego rozkazu zgodnie z poniższą tabelą

Nr pinu	Numer rozkazu	Funkcja rozkazu	Aktywny segment
2	0	Przełączanie programów w dół (P-)	a
3	1	Przełączanie programów w górę (P+)	b
4	2	Włączanie menu programowania (P/C)	c
5	3	Przełącznik AV	d
6	4	Wybór regulacji analogowej	e
7	5	Pamięć	f
8	6	Regulacja wybranej wielkości w górę (+)	g
9	7	Regulacja wybranej wielkości w dół (-)	h (kropka)

Dodatkowo wyprowadzenia te służą do sterowania katodami wyświetlaczy 7-segmentowych.

n.10 Masa

n.11 Vdd - napięcie zasilania +5V

n.12 XTAL1 - wejście oscylatora

n.12 XTAL2 - wyjście oscylatora

n.14 RESET - sygnał zerujący. Poprawny reset mikrokontrolera następuje na skutek pojawienia się stanu wysokiego na tym wejściu. Po włączeniu zasilania konieczne jest aby stan wysoki trwał co najmniej 10ms, od chwili osiągnięcia przez napięcie zasilania wymaganego poziomu, to znaczy przez czas potrzebny do ustabilizowania się drgań oscylatora.

n.15 SVHS - przełączanie na pracę z sygnałami SVHS
- stan niski L (ok. 0V) - SVHS wyłączony
- stan wysoki H (ok. 5V) - SVHS załączony

n.16 AV2 -przełączanie na pracę z sygnałem zewnętrznym AV2
- stan niski - AV2 wyłączony
- stan wysoki - AV2 załączony

n.17 RGB - przełączanie na pracę z zewnętrznymi sygnałami RGB
- stan niski - RGB wyłączone
- stan wysoki - RGB załączone

n.18..n.20 - wyprowadzenia służące do sterowania anodami wyświetlaczy oraz do sterowania diody LED

n.21 PWM6 - wyjście regulacji siły głosu

Uwaga: *W przypadku odbiorników wyposażonych w stereodekoder, regulacja siły głosu odbywa się za pośrednictwem magistrali I^2C.*

n.22 nie wykorzystywane

n.23 IR - wejście sygnału zdalnej regulacji

n.24, n.25 i n.27 - wyjścia wyboru standardu telewizyjnego. Stany na poszczególnych wyprowadzeniach zmieniają się w zależności od wybranego standardu zgodnie z poniższą tablicą.

Standard	n.24	n.25	n.27
B/G	H	H	H
D/K	L	H	H
I	H	L	H
L	H	H	L
L`	H	L	L

L - stan niski (ok. 0V), H - stan wysoki (ok. 5V)

n.26 AV - przełącznik TV/AV.
- stan niski - aktywny TV
- stan wysoki - aktywny AV

Poniższa tabela przedstawia stany logiczne na poszczególnych wyprowadzeniach mikrokontrolera, które decydują o trybie pracy odbiornika:

Stan odbiornika	n.26 AV	n.16 AV2	n.17 RGB	n.15 SVHS
AV1	H	L	L	L
AV2	H	H	L	L
SVHS	H	L	L	H
RGB	H	L	H	L
TV	L	X	X	X

L - stan niski, H - stan wysoki, X - stan nieokreślony

n.28 Przełącznik VCR
- stan niski - VCR aktywny (program 0, 49, w trybie AV)
- stan wysoki - VCR wyłączony (programy 1..48)

n.29 ON/OFF - przełącznik praca/standby
- stan niski - odbiornik włączony
- stan wysoki - odbiornik w stanie STANDBY

n.30 R0 - wejście/wyjście strobujące klawiatury lokalnej.

n.31 SDA - linia danych szyny I^2C

n.32 SCL - linia zegara szyny I^2C

Mikrokontroler poprzez szynę I^2C umożliwia komunikację z następującymi układami:
- SDA2546 - pamięć nieulotna 512x8bitów
- SDA5248 - dekoder teletekstu
- SDA3302 - dzielnik programowalny (głowica)
- SDA9088 - procesor PIP
- TDA9160 - zintegrowany dekoder koloru dla modułu PIP
- TDA4680 - procesor wizyjny
- TDA6610 - stereodekoder

n.33 SSC - wejście sygnału "supersandcastle". Sygnał ten służy do poprawnego wyświetlania znaków OSD.
n.34 PERI - wejście automatycznego przełącznika w tryb AV. Stan niski na tym wyprowadzeniu spowoduje automatyczne przełączenie w tryb AV (wykorzystywane wspólnie z n.8 Eurozłącza). Sposób połączenia został przedstawiony w Nr 2/96 Serwisu Elektroniki przy okazji omawiania mikrokontrolera SDA2083.
n.35 R - wyjście koloru czerwonego OSD
n.36 G - wyjście koloru zielonego OSD
n.37 B - wyjście koloru niebieskiego OSD
n.38 BL - wyjście napięcia przełączającego (Blanking). Jest to sygnał wygaszający treść obrazu telewizyjnego w miejscu gdzie pojawi się informacja OSD.
n.39 Vbb - potencjał podłoża. Wyprowadzenie to należy zablokować kondensatorem do masy.
n.40 STOP - wejście sygnału identyfikacji. Sygnał ten służy do automatycznego przeszukiwania (search), do wyciszania fonii przy braku sygnału oraz do wyłączenia odbiornika po 5 minutach od zaniku sygnału,
- stan niski - brak sygnału video
- stan wysoki - odbierany sygnał video.

3. Tryb serwisowy

Mikrokontroler SDA20562-A508 posiada tzw. tryb serwisowy umożliwiający ustawienie pewnej konfiguracji, mającej na celu z jednej strony ułatwienie obsługi (np. wyłączanie opcji z których nigdy nie korzystamy), z drugiej zaś strony ustawienie parametrów koniecznych do poprawnej pracy odbiornika (np. typ głowicy, typ generatora znaków teletekstowych i.t.d.).

Uwaga: Wszystkie nastawy związane z trybem serwisowym są przechowywane w pamięci nieulotnej, w związku z tym każda wymiana pamięci wymaga ponownego ustawienia trybu serwisowego.

Ustawianie trybu serwisowego dokonuje się przy użyciu standardowego nadajnika. Rozkazy przy pomocy których można dokonać nastaw zawiera tablica 1.

Tablica 1.

Rozkaz	Symbol	Funkcja
[1]		Zwiększenie efektu stereo
[2]		Mono, stereo, dźwięk A, dźwięk B
[3]	AV	Przełączanie w tryb AV, SVHS, RGB
[4]		Włączanie/Wyłączanie teletekstu
[5]		Włączanie/Wyłączanie PIP
[6]		Nasycenie barw
[7]		Tony wysokie
[8]		Tony niskie
[9]		Włączanie/Wyłączanie słuchawek

Algorytm obsługi trybu serwisowego przedstawia rysunek 3. Wejście w tryb serwisowy następuje przez jednoczesne naciśnięcie przycisków **[P+], [P-]** klawiatury lokalnej i przycisku sieciowego, przy zwartym wyprowadzeniu n.21 mikrokontrolera sterującego do masy.

Na ekranie pojawi się komunikat:

SERVICE MODE

Przy każdym z ustawianych parametrów podano nastawy zalecane przez producenta.

3.1.Wybór zakresu przełączania głowicy i wybór częstotliwości pośredniej

Z nadajnika należy wysłać rozkaz **[1]** zgodnie z tablicą 1. Na ekranie pojawi się komunikat:

VHF1/VHF2	8191

Uwaga: *Wartości liczbowe pojawiające się w momencie wywołania regulowanej wielkości dotyczą przypadku pracy z nową (niezapisaną) pamięcią nieulotną.*

Przy użyciu przycisków **[P+], [P-]** oraz **[Wyciszanie fonii]** (powoduje przyspieszenie przełączania) ustawić:

VHF1/VHF2	3260

Wysłać powtórnie rozkaz **[1]** i analogicznie ustawić

VHF2/UHF	7988

Wysłać rozkaz **[1]** po raz trzeci i wybrać częstotliwość pośrednią:

I FREQUENCY	38.0

Powtórne wysłanie rozkazu **[1]** spowoduje powrót do głównego menu serwisowego.

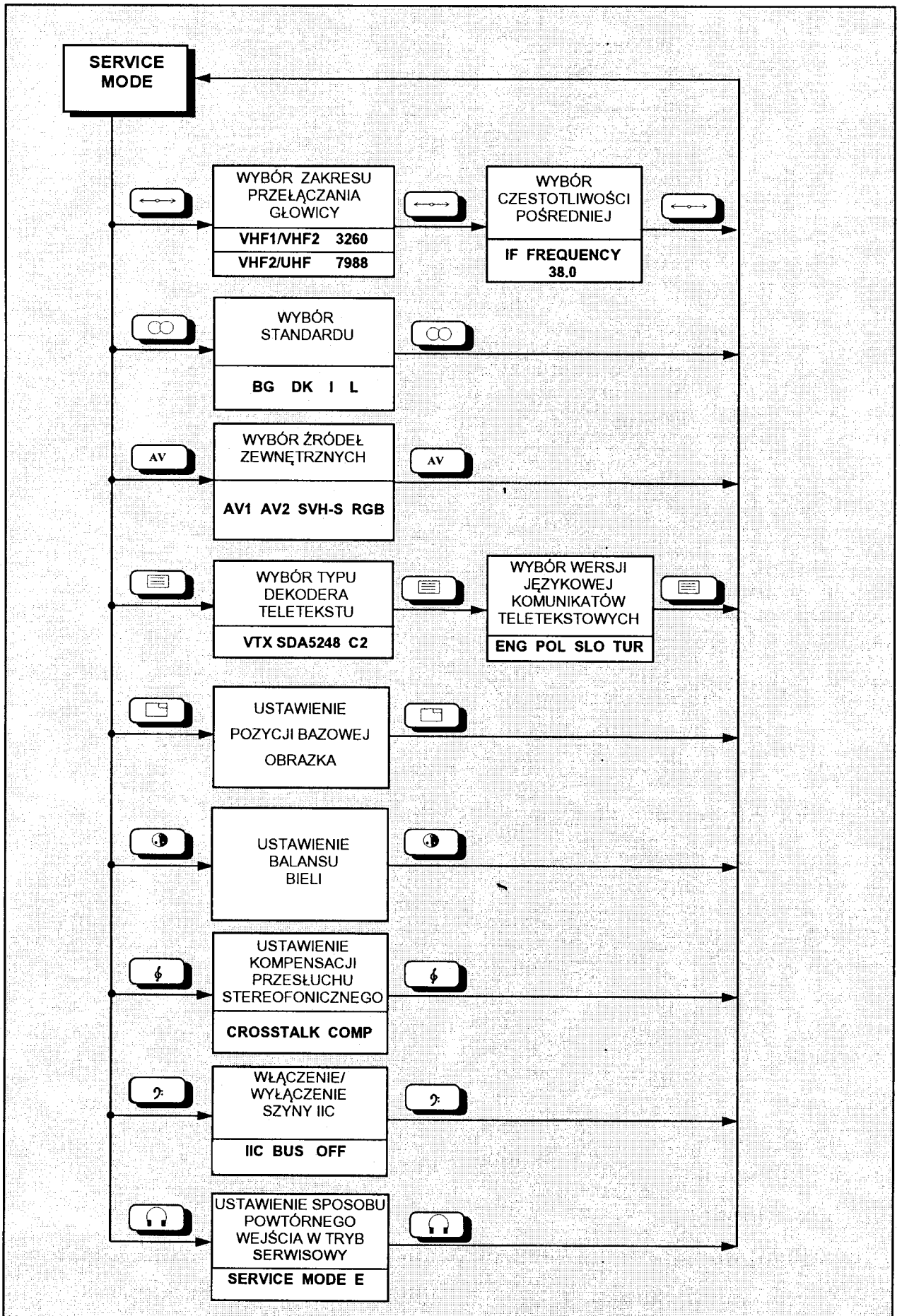
Ustawiane liczby decydują o poprawnym podziale pełnozakresowego pasma głowicy na trzy zakresy (VHF1, VHF2, UHF). Wpisanie powyższych wartości spowoduje, że załączenie pasma VHF1 głowicy nastąpi wówczas, gdy wybrana częstotliwość heterodyny będzie mniejsza niż 3260x62.5kHz, zaś załączenie pasma UHF będzie miało miejsce dla częstotliwości heterodyny 7988x62.5kHz. Uwzględniając fakt, że częstotliwość heterodyny jest większa od częstotliwości środkowej odbieranego kanału o wartość p.cz., podane wartości 3260 i 7980 odpwiadają częstotliwościom granicznym pasm 165.75MHz i 460.75MHz. Wprowadzenie innych nastaw może uniemożliwić odbiór niektórych kanałów, szczególnie na krańcach poszczególnych pasm. Potrzeba zmiany podanych wartościmoże się pojawić przy próbie zastosowania innego typu głowicy.

3.2. Wybór standardu

Z nadajnika należy wysłać rozkaz **[2]**. Na ekranie pojawi się komunikat:

BG	DK	I	L

Przyciskami **[+], [-]** i **[OK]** (potwierdzenie) należy ustawić:
BG, DK, - aktywne (kolor biały),
I , L - nieaktywne (kolor purpurowy).



Rys.3. Algorytm obsługi trybu serwisowego mikrokontrolera SDA20562-A508

Podczas normalnej pracy odbiornika istnieje możliwość przełączania tylko pomiędzy standardami aktywnymi.
Standard to zespół parametrów określający sposób nadawania sygnału telewizyjnego. Niektóre z różnic pomiędzy poszczególnymi standardami zawiera poniższa tabela.

Powtórne wysłanie rozkazu **[2]** spowoduje powrót do głównego menu serwisowego.

Parametr	BG	DK	I	L
Liczba linii	625	625	625	625
Szerokość kanału [MHz]	7	8	8	8
Częstotliwość różnicowa fonii [MHz]	5.5	6.5	6.0	6.5
Sposób modulacji fonii	FM	FM	FM	AM
Polaryzacja sygnału	negatyw	negatyw	negatyw	pozytyw

3.3. Wybór źródeł zewnetrznych AV

Z nadajnika należy wysłać rozkaz **[3]**. Na ekranie pojawi się komunikat:

AV1 AV2 SVHS RGB

Przyciskami **[+]**, **[-]** i **[OK]** (potwierdzenie) należy ustawić:
AV1, SVHS, RGB - aktywne (kolor biały),
AV2 - nieaktywne (kolor purpurowy).
Podczas normalnej pracy odbiornika istnieje możliwość przełączania tylko pomiędzy źródłami aktywnymi. Nieaktywne źródła są pomijane podczas sekwencyjnego przełączania.
Powtórne wysłanie rozkazu **[3]** spowoduje powrót do głównego menu serwisowego.

3.4. Wybór dekodera teletekstu

Z nadajnika należy wysłać **[4]**. Na ekranie pojawi się komunikat:

VTX SDA 5248 C3

Przyciskami **[P+]**, **[P-]** należy ustawić wersję C2 generatora znaków teletekstu (czyli taką, jaka jest fizycznie zastosowana w dekoderze).
Istnieje możliwość wyboru trzech wersji dekodera teletekstu SDA5248, różniących się zastosowanym generatorem znaków:

C1 - wersja zachodnioeuropejska
C2 - wersja wschodnioeuropejska
C3 - wersja turecka

Powtórne wysłanie rozkazu **[4]** umożliwia wybór wersji językowej komunikatów teletekstowych. Na ekranie pojawi się komunikat:

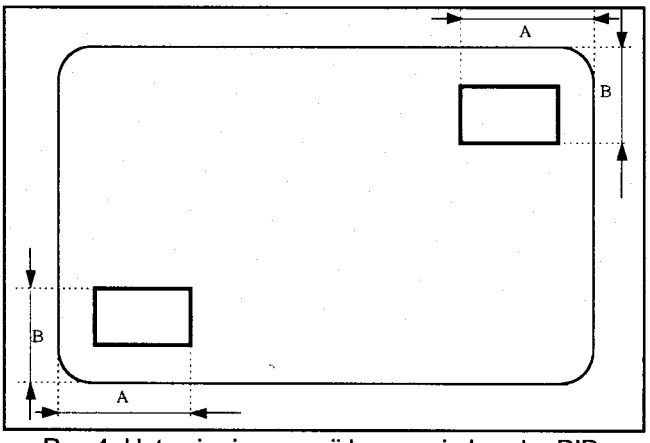
ENG POL SLO TUR

Przyciskami **[+]** i **[OK]** (potwierdzenie) należy ustawić:
POL - aktywne (kolor biały)
ENG, SLO, TUR - nieaktywne (kolor purpurowy)
Pozostawienie innej kombinacji kolorów spowoduje wyświetlenie komunikatów po angielsku, słoweńsku, turecku lub niemiecku (ostatni przypadek ma miejsce, gdy wszystkie napisy pozostawimy nieaktywne).
Ponowne wysłanie rozkazu **[4]** spowoduje powrót do głównego menu serwisowego.

3.5. Ustawienie pozycji bazowej obrazka

Z nadajnika należy wysłać rozkaz **[5]**.Na ekranie pojawi się okienko PIP. Przyciskami **[P+]**, **[P-]**, **[+]**, **[-]** należy ustawić obrazek w taki sposób aby w każdym położeniu odległość od krawędzi ekranu była taka sama (rysunek 4).

Ponowne wysłanie rozkazu **[5]** spowoduje powrót do głównego menu serwisowego.



Rys.4. Ustawienie pozycji bazowej obrazka PIP.

3.6. Ustawienie balansu bieli

Uwaga: Przed wejściem w tryb serwisowy ustawić poziom nasycenia na minimum.
Do wejścia antenowego podać sygnał z testem białego pola. Z nadajnika należy wysłać rozkaz **[6]**. Przy użyciu rozkazu **[6]** (zmiana poszczególnych funkcji związanych z balansem bieli) oraz **[P+]** i **[P-]** (zmiana nastaw wybranej funkcji) dokonać nastaw zgodnie z następującym algorytmem:

DIGIT OUTPUTS ON

AUTO WBALANCE NO

- poziomy odniesienia ustawić na 20:

RED REFERENCE 20 GREEN REFERENCE 20 BLUE REFERENCE 20

- poziomy jaskrawości i kontrastu ustawić na minimum,

Uwaga: W trybie serwisowym możliwe są regulacje jaskrawości i kontrastu jednak bez wyświetlanie funkcji na ekranie.

- obserwując na ekranie oscyloskopu poziom impulsów pomiarowych występujących na katodach kineskopu, wybrać katodę na której poziom ten jest największy,

- regulując napięciem siatki drugiej ustawić poziom impulsu pomiarowego na wybranej katodzie równy 160 V (±5V),
- wzmocnienie w poszczególnych torach ustawić na 20

RED GAIN	20
GREEN GAIN	20
BLUE GAIN	20

- nastawę ogranicznika szczytowego ustawić na 60

PIK WHITE DRIVE 60

- regulując jaskrawością doprowadzić do tego, aby luminancja luminoforu świecącego najintensywniej wynosiła około 2cd/m^2,
- zwiększając wielkość poziomów referencyjnych wyrównać, wykorzystując miernik bieli, intensywność świecenia luminoforów o słabszej luminancji z intensywnością świecenia luminoforu o luminancji najsilniejszej,
- włączyć automatyczny balans bieli

AUTO WBALANCE YES

- po zakończonym balansie ustawić tę funkcję w pozycji

AUTO WBALANCE NO

- w wyniku przeprowadzonego balansu nastawy GAIN powinny się zawierać w przedziale od 35 do 45.

3.7. Ustawianie kompensacji przesłuchu stereofonicznego

Z nadajnika należy wysłać rozkaz **[8]**. Na ekranie pojawi się komunikat :

CROSSTALK COMP 15

Do wejścia antenowego podłączyć sygnał nośnej wizji o poziomie -5 dB /mW, zmodulowany dowolnym sygnałem wizyjnym i ze stereofonicznym systemem transmisji fonii. Nośną fonii zmodulować sygnałem o częstotliwości 1000 Hz, z dewiacją ok. 25 kHz. Regulacje siły głosu, barwy dźwięku i balansu ustawić w położeniach środkowych, funkcję STEREO-SPACE wyłączyć. Wyłączyć modulację kanału 1.
Przy pomocy przycisków **[P+], [P-]** regulować funkcję doprowadzając do minimum poziomu sygnału wyjściowego w kanale lewym.
Powtórne wysłanie rozkazu **[8]** spowoduje powrót do głównego menu serwisowego.

Uwaga: Regulacja ta nie działa w odbiornikach wyposażonych w układ stereodekodera SDA6610.

3.8. Włączanie/wyłączanie szyny I^{2}C

Z nadajnika należy wysłać rozkaz **[7]**. Na ekranie pojawi się komunikat:

IIC BUS OFF

W tym stanie szyna I^{2}C jest wyłączona (linie SDA i SCL w stanie wysokim). Możliwe jest wówczas sterowanie układów przy użyciu innych urządzeń zewnętrznych. Funkcja wykorzystywana w procesie produkcji. Ponowne wysłanie rozkazu **[7]** spowoduje ponowne włączenie szyny i powrót do głównego menu serwisowego.

Uwaga: Parametr ten nie jest pamiętany w pamięci nieulotnej. Każde włączenie odbiornika odbywa się przy normalnie działającej szynie I^{2}C.

3.9. Ustawienie sposobu powtórnego wejścia w tryb serwisowy

Wysyłając z nadajnika rozkaz **[9]** istnieje możliwość zapalenia (zgaszenia) litery E.

a)

SERVICE MODE E

b)

SERVICE MODE

Wyjście z trybu serwisowego z zapaloną literą E (pkt. a) oznacza, że kolejne wejście w tryb serwisowy możliwe jest przez jednoczesne naciśnięcie przycisków **[P+], [P-]** klawiatury lokalnej i przycisku sieciowego bez konieczności zwierania wyprowadzenia n.21 mikrokontrolera sterującego do masy.
Wyjście z trybu serwisowego przy zgaszonej literze E (pkt. b) oznacza, że kolejne wejście w tryb serwisowy wymaga dodatkowego zwarcia wyprowadzenia n.21 mikrokontrolera do masy.
Zalecany jest sposób drugi (pkt.b) ,,który nie pozwala na przypadkowe wejście w tryb serwisowy (wymaga zdjęcia ścianki tylnej odbiornika).
Wyjście z trybu serwisowego z zapamiętaniem wszystkich nastaw (z wyjątkiem wyłączenia szyny I^{2}C) odbywa się przez wyłączenie odbiornika wyłącznikiem sieciowym.

4. Zamienniki układu SDA20562-A508

Jako zamiennik układu SDA20562-A508 można stosować mikrokontroler SDA20563-A515 firmy Siemens. Jest to wersja z bardziej rozbudowanym programem, posiadająca całkowicie kompatybilne wyprowadzenia. Stosując układ SDA20563-A515 należy:

- zmienić adres głowicy zwierając odpowiednie wyprowadzenie głowicy do masy
- zamienić pamięć nieulotną SDA2546 układem SDA2586
- dokonać ustawienia trybu serwisowego

Po dokonaniu tych zmian zwiększa się liczba dostępnych programów do 100.

W następnym numerze zostanie omówiony mikrokontroler SDA20563. ▣

Moc sygnału - dBm, dBμ. Określenia normatywne

Bronisław Lewandowski

Jakość obrazu telewizyjnego zależy oczywiście od klasy odbiornika TV, ale nawet najdoskonalszy odbiornik nie jest w stanie odtwarzać obrazu dobrej jakości jeśli do jego wejścia dociera sygnał o złych parametrach. Tak zwane „złe parametry sygnału" to przede wszystkim sygnał o zbyt małej mocy.

Poziom sygnału wejściowego na gnieździe antenowym odbiornika powinien być nie mniejszy niż czułość użytkowa odbiornika.

Właściwe parametry sygnału telewizyjnego na wejściu antenowym odbiornika powinny być utrzymywane przez cały czas trwania transmisji, tzn. powinny być niezależne od różnego rodzaju czynników zewnętrznych (np.: pogodowych). Uwaga ta dotyczy zarówno przypadku odbioru transmisji telewizji naziemnej, jak również przypadku korzystania z różnego rodzaju - mniej czy bardziej profesjonalnych - sieci telewizji kablowych. Sygnał o złej jakości pogarsza komfort odbioru przekazu telewizyjnego, jest też dość częstą przyczyną nieporozumień pomiędzy klientem a osobą świadczącą usługę naprawy czy strojenia TV.

Poniżej podajemy tabelę zawierającą spotykane w praktyce wartości poziomów sygnału antenowego wyrażone w jednostkach bezwzględnych [mW, μW,... lub mV, μV,...] i ich przeliczenie na bezwzględne jednostki logarytmiczne: [dBm] oraz [dBμ].

W praktyce, poziomy sygnałów antenowych najczęściej wyraża się w bezwzględnych jednostkach logarytmicznych. Niestety, nie wszyscy posługują się tą samą miarą: niektórzy producenci sprzętu powszechnego użytku oraz kontrolno-pomiarowego posługują się [dBm], a inni [dBμ]. W pewnych sytuacjach może to powodować spore niejasności czy wręcz nieporozumienia. Mamy nadzieję, że nasze informacje przyczynią się do wyjaśnienia chociaż kilku tych „niedomówień". Zamieszczamy również kilka pojęć normatywnych związanych z sygnałem telewizyjnym oraz z samym odbiornikiem. Sądzimy, iż ich znajomość może być przydatna w codziennej praktyce „serwisanta", a na pewno okaże się przydatne we wspomnianych dyskusjach z klientami nt. „Poprawność pracy odbiornika TV a jakość sygnału antenowego". Wypisy te mogą okazać się również nieodzowne w sytuacjach egzekwowania od administratorów, np. sieci kablowych, sygnałów o „dobrych" parametrach. Niektóre z wymienianych pojęć mogą również być przydatne do wyjaśniania problemów powstających podczas różnego rodzaju przeróbek czy adaptacji sprzętu RTV.

Zebrane wypisy można znaleźć w normach:
- PN-75/T-04501 ODBIORNIKI TELEWIZYJNE,
- BN-72/3320-01 SYGNAŁY: WIZYJNY I FONICZNY,
- PN-92/T-02030 SYGNAŁ TELEWIZYJNY STANDARDU D I K SYSTEMU SECAM
- PN-T-02032 SYGNAŁ WIZYJNY SYSTEMU PAL

Decybel - jest jednostką logarytmiczną wyrażającą stosunek, czyli wartość względną dwóch mocy. Oznaczenie skrótowe: [dB].

$$Liczba\ dB = 10\,lg\frac{P_2}{P_1}$$

Jednostka ta może być stosowana do wyrażania wzmocnienia ($P_2 > P_1$, *Liczba dB* - dodatnia) lub tłumienia ($P_2 < P_1$, *Liczba dB* - ujemna).

W praktyce *decybele* stosuje się również do wyrażania stosunków napięć lub prądów:

$$Wzmocnienie\ napięciowe\ w\ dB = 20\,lg\frac{U_2}{U_1}$$

$$Wzmocnienie\ prądowe\ w\ dB = 20\,lg\frac{I_2}{I_1}$$

Decybel, przy zastąpieniu mocy P_1 mocą odniesienia P_0, może być stosowany do wyrażania bezwzględnego poziomu mocy:

$$Liczba\ dB\ (bezwzględnych) = 10\,lg\frac{P}{P_0}$$

Powyższe wyrażenie przedstawia bezwzględny poziom mocy P powyżej (*Liczba dB* - dodatnia) lub poniżej (*Liczba dB* - ujemna) mocy odniesienia P_0.

Uwaga: Stosując jednostkę *decybel* do wyrażania bezwzględnej wartości danej wielkości, należy koniecznie ustalić wartość jednostki odniesienia dla tej wielkości, np.: 1mW dla wyrażania wartości mocy, 1μV dla wyrażania wartości napięcia, itd. Jednostkę odniesienia zaznacza się poprzez dodanie dodatkowych liter do skrótu [dB], np.: [dBm] - dla jednostki odniesienia 1mW, [dBμ] - dla jednostki odniesienia 1μV, itd.

Poziom sygnału wejściowego - rozporządzalna moc wyjściowa generatora sygnału telewizyjnego z dołączonym układem dopasowującym lub równoważna SEM źródła zastępczego połączonego z obwodem wejściowym odbiornika, odniesiona do poziomu odpowiadającego 0% modulacji fali nośnej wizji.

Praktycznie poziom sygnału wejściowego uważany za zadawalający mieści się w przedziale wartości: -30dBm ÷ -50dBm.

Moc rozporządzalna sygnału Prs - moc oddawana przez generator do dopasowanej impedancji obciążenia, która jest impedancją wejściową odbiornika, określona wg wzoru:

$$P_{rs} = \frac{E^2}{4R_g}$$

w którym:
E - SEM generatora z dołączonym obciążonym układem dopasowującym, wyrażona w [V],

Rg - rezystancja wewnętrzna generatora z dołączonym układem dopasowującym widziana od strony odbiornika, wyrażona w [Ω].

Sygnał normalny - sygnał telewizyjny o maksymalnej głębokości modulacji obrazu wynoszącej 100% i minimalnej - 0%, przy średniej głębokości modulacji obrazu zawierającej się w granicach 40 ÷ 60%, o dewiacji fali nośnej fonii równej 15kHz i o częstotliwości modulującej fonii - 1000Hz.

Normalny poziom sygnału wejściowego - sygnał telewizyjny o poziomie -50dBm doprowadzony do wejścia odbiornika telewizyjnego.

Normalny poziom sygnału wejściowego występuje często przy definiowaniu wielu różnych parametrów odbiornika.

Czułość użytkowa - najmniejszy poziom sygnału normalnego na wejściu odbiornika, spełniający jednocześnie warunki czułości ograniczonej synchronizacją, czułości ograniczonej wzmocnieniem oraz czułości ograniczonej szumami.

Praktycznie przyjmuje się, że odbiornik posiada dobrą czułość wejścia, jeżeli jego czułość użytkowa przyjmuje wartości nie większe niż: -59dBm dla pasma VHF i CATV oraz -53dBm dla pasm HYPER i UHF.

Maksymalny użytkowy sygnał wejściowy - maksymalna wartość poziomu wejściowego sygnału telewizyjnego, dla którego uzyskuje się jeszcze niezniekształcony odbiór obrazu i dźwięku.

Praktyczne wartości poziomu sygnału wejściowego, dla którego nie występują jeszcze efekty przesterowania - zniekształcenie obrazu lub dźwięku - powinien być nie mniejszy niż: -20dBm ÷ -10dBm.

Obraz normalny - obraz odtwarzany na ekranie kineskopu odbiornika, w którym, przy braku oświetlenia otaczającego, powierzchnie o maksymalnej bieli mają luminancję 80 cd/m^2, a powierzchnie odpowiadające poziomowi czerni mają luminancję 2 cd/m^2.

Głębokość modulacji sygnału obrazu - wyrażona w procentach wartość chwilowa poziomu sygnału obrazu, przy czy:

- 0% modulacji obrazu odpowiada poziomowi czerni,
- 100% modulacji obrazu odpowiada poziomowi maksimum bieli określonemu w normie na sygnał telewizyjny.

Głębokość modulacji fali nośnej wizji - wyrażona w procentach wartość poziomu sygnału wielkiej częstotliwości, modulowanej całkowitym sygnałem wizyjnym w danej chwili, przy czy:

- 0% modulacji fali nośnej odpowiada szczytowi fali nośnej i szczytom impulsów synchronizacji,
- 100% modulacji fali nośnej odpowiada poziomowi zera fali nośnej.

Głębokość modulacji w przyjętym rodzaju modulacji C3F wynosi ≈ 90%.

Znamionowa szerokość pasma częstotliwości wizyjnych powinna wynosić 6 MHz.

Znamionowa szerokość pasma kanału częstotliwości, przeznaczonego do przesyłania sygnału telewizyjnego powinna wynosić 8 MHz.

Minimalne wartości tłumienia sygnałów wstęg bocznych powinna być zgodna z tabelą:

Odstęp od częstotliwości nośnej wizji, [MHz]	Wartość tłumienia [dB]
-0,75 ÷ +6,0	0
≤ -1,25	20
-4,33 ±0,1	30
≥ +6,375	20

Rodzaj i polaryzacja modulacji nadajnika wizyjnego. Modulacja amplitudowa z częściowo tłumioną dolną wstęgą boczną C3F negatywowa. *(Patrz również **Głębokość modulacji fali nośnej wizji**).*

Poziomy sygnału wizyjnego w emitowanym sygnale telewizyjnym podane w procentach szczytowej wartości fali nośnej powinny być zgodne z tabelą:

Określenie poziomu	Wartości znamionowe, tolerancje [%]
Poziom impulsów synchronizacji	100
Poziom wygaszania	75 ±2,5
Różnica pomiędzy poziomem wygaszania i poziomem luminancji dla czerni	0 ÷ 4,5
Poziom luminancji dla bieli	10 ÷ 12,5

Sygnał telewizyjny może zawierać dwa sygnały dźwięku towarzyszącego.

Rodzaj modulacji nadajnika fonicznego. Modulacja częstotliwości, rodzaj F3 E.

Maksymalna dewiacja częstotliwości sygnału fonicznego powinna wynosić ±50kHz.

Stała czasu preemfazy powinna wynosić 50 µs.

Promieniowanie mocy nadajnika fonicznego pierwszego dźwięku towarzyszącego powinna wynosić 1/10 mocy nadajnika wizyjnego (odpowiadającej szczytom impulsów synchronizacji).

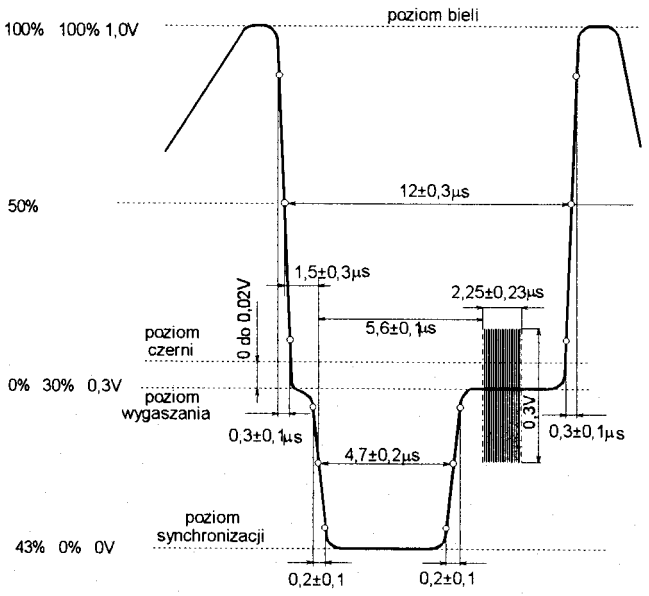
Pasmo częstotliwości sygnału fonicznego powinno zawierać się w granicach 40 ÷ 15000 Hz.

Wartość parametrów sygnałów synchronizacji i wygaszania linii powinna być zgodna z tabelą:

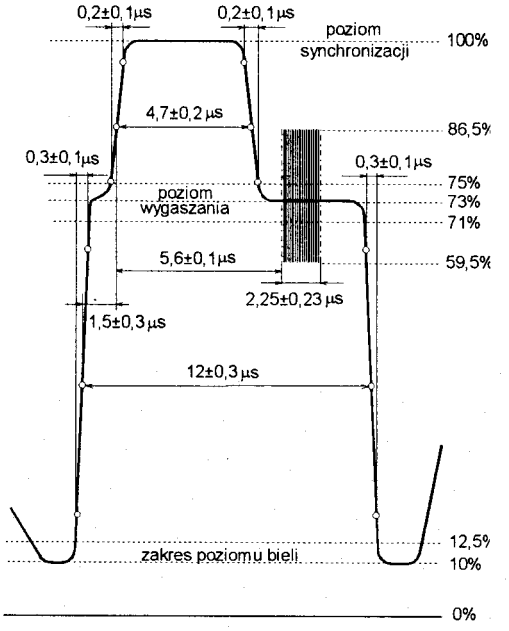
Nazwa parametru	Wartość parametru
Czas trwania linii wybierania - H	64 ±0,032 µs
Czas trwania imp. wygaszania linii wybierania - A	12 ±0,3 µs
Czas trwania impulsu synchronizacji linii	4,7 ±0,2 µs

Wartość parametrów sygnałów synchronizacji i wygaszania pola obrazu powinna być zgodna z tabelą:

Nazwa parametru	Wartość parametru
Czas wybierania pola obrazu	20ms
Czas trwania impulsu wygaszania pola obrazu	25H + A
Czas trwania grupy przednich imp wyrównawczych	2,5H
Czas trwania grupy impulsów synchronizacji	2,5H
Czas trwania grupy tylnych imp. wyrównawczych	2,5H
Czas trwania impulsu wyrównawczego	2,35 ±0,1 µs



Rys.1. Całkowity sygnał video. Zależności czasowo-amplitudowe.



Rys.2. Poziomy całkowitego sygnału wizyjnego w emitowanym sygnale telewizyjnym.

Poziom sygnału wejściowego doprowadzonego do zacisków antenowych odbiornika podaje się zwykle w logarytmicznych jednostkach bezwzględnych, tj. w decybelach [dB]. I tak, w przypadku wyrażania poziomu sygnału wejściowego poprzez jego moc, jako wielkość odniesienia przyjmuje się sygnał o mocy równej 1mW - poziom sygnału wejściowego wyraża się wówczas w [dBm], (m - symbolizuje poziom odniesienia 1mW). Natomiast, w przypadku wyrażania poziomu sygnału wejściowego poprzez wartość napięcia doprowadzonego do znanej rezystancji obciążenia R_0, jako wielkość odniesienia przyjmuje się sygnał o wartości napięcia równej 1µV - poziom sygnału wejściowego wyraża się wówczas w [dBµ], (µ - symbolizuje poziom odniesienia 1 µV).

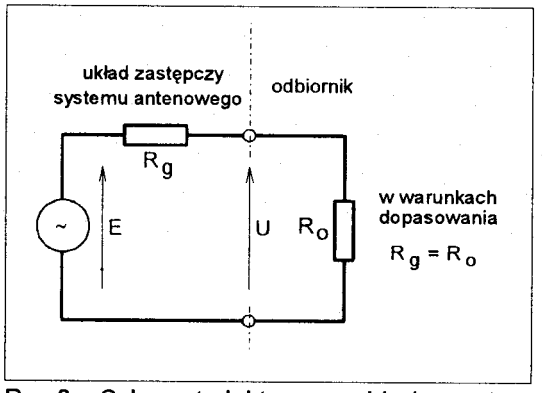
Uwaga: Podając poziom sygnału wejściowego w jednostkach [dBµ] - czyli w odniesieniu do 1µV, dla jednoznaczności określenia jego mocy, należy podawać również wartość impedancji Ro , do której sygnał ten został doprowadzony.

Zależności pomocne przy obliczaniu poziomu sygnału wejściowego:

$$P_{rs}[dBm]=10lg\frac{P_{rs}[mW]}{1[mW]} \quad ; \quad U[dB\mu]=20\log\frac{U[\mu V]}{1[\mu V]} \quad ; \quad P_{rs}[W]=\frac{U^2[V]}{R_o[\Omega]} \quad ; \quad U[V]=\sqrt{P_{rs}[W]*Ro[\Omega]}$$

Poniższa tabela podaje poziomy sygnału antenowego w przedziale 10mW ÷ 0,1pW (wartości praktycznie spotykane), i ich przeliczenie na bezwzględne jednostki logarytmiczne [dBm]. Zawiera również przybliżone wartości równoważnej SEM źródła E oraz wartości napięcia U na wejściu odbiornika, dla zastępczej rezystancji wewnętrznej 75Ω i 300Ω. Wartości napięcia U podane zostały także w jednostkach logarytmicznych [dBµ]).

Uwaga: Poniższe przeliczenia wykonane zostały przy założeniu istnienia warunku dopasowania Rg = Ro.



Rys.3. Schemat elektryczny układu: system antenowy - odbiornik.

Moc rozporządzalna sygnału		Ro = 75 Ω			Ro = 300 Ω		
Prs	Prs	E	U	U	E	U	U
mW,µW,nW,pW	dBm	V, mV, µV	V, mV, µV	dBµ	V, mV, µV	V, mV, µV	dBµ
10,0 mW	10	1,74 V	0,87 V	118,8	3,46 V	1,74 V	124,8
7,9 mW	9	1,54 V	0,77 V	117,8	3,08 V	1,54 V	123,8
6,3 mW	8	1,38 V	0,69 V	116,8	2,76 V	1,38 V	122,8
5,0 mW	7	1,22 V	0,61 V	115,8	2,44 V	1,22 V	121,8
4,0 mW	6	1,1 V	0,55 V	114,8	2,2 V	1,1 V	120,8
3,2 mW	5	0,98 V	0,49 V	113,8	1,96 V	0,98 V	119,8
2,5 mW	4	0,87 V	0,43 V	112,8	1,74 V	0,87 V	118,8
2,0 mW	3	0,77 V	0,39 V	111,8	1,54 V	0,77 V	117,8
1,6 mW	2	0,69 V	0,35 V	110,8	1,38 V	0,69 V	116,8
1,3 mW	1	0,61 V	0,31 V	109,8	1,23 V	0,61 V	115,8
1,0 mW	0	0,55 V	0,27 V	108,8	1,1 V	0,55 V	114,8
0,79 mW	-1	490 mV	240 mV	107,8	980 mV	490 mV	113,8
0,63 mW	-2	430 mV	220 mV	106,8	860 mV	430 mV	112,8
0,50 mW	-3	390 mV	190 mV	105,8	780 mV	390 mV	111,8
0,40 mW	-4	350 mV	170 mV	104,8	700 mV	350 mV	110,8
0,32 mW	-5	310 mV	150 mV	103,8	620 mV	310 mV	109,8
0,25 mW	-6	270 mV	140 mV	102,8	540 mV	270 mV	108,8
0,20 mW	-7	240 mV	120 mV	101,8	480 mV	240 mV	107,8
0,16 mW	-8	220 mV	110 mV	100,8	440 mV	220 mV	106,8
0,13 mW	-9	198 mV	99 mV	99,8	396 mV	198 mV	105,8
100,0 µW	-10	173 mV	87 mV	98,8	346 mV	173 mV	104,8
79,4 µW	-11	154 mV	77 mV	97,8	308 mV	154 mV	103,8
63,1 µW	-12	137 mV	69 mV	96,8	274 mV	137 mV	102,8
50,0 µW	-13	122 mV	61 mV	95,8	244 mV	122 mV	101,8
40,0 µW	-14	109 mV	55 mV	94,8	218 mV	109 mV	100,8
31,6 µW	-15	98 mV	49 mV	93,8	196 mV	98 mV	99,8
25,1 µW	-16	87 mV	43 mV	92,8	174 mV	87 mV	98,8
20,0 µW	-17	77 mV	39 mV	91,8	154 mV	77 mV	97,8
15,8 µW	-18	69 mV	35 mV	90,8	138 mV	69 mV	96,8
12,6 µW	-19	62 mV	31 mV	89,8	124 mV	62 mV	95,8
10,0 µW	-20	55 mV	27 mV	88,8	110 mV	55 mV	94,8
7,9 µW	-21	49 mV	24 mV	87,8	98 mV	49 mV	93,8
6,3 µW	-22	43 mV	22 mV	86,8	87 mV	43 mV	92,8
5,0 µW	-23	39 mV	19 mV	85,8	77 mV	39 mV	91,8
4,0 µW	-24	35 mV	17 mV	84,8	69 mV	35 mV	90,8
3,2 µW	-25	31 mV	15 mV	83,8	62 mV	31 mV	89,8
2,5 µW	-26	27 mV	14 mV	82,8	55 mV	27 mV	88,8
2,0 µW	-27	24 mV	12 mV	81,8	49 mV	24 mV	87,8
1,6 µW	-28	22 mV	11 mV	80,8	44 mV	22 mV	86,8
1,3 µW	-29	20 mV	10 mV	79,8	39 mV	20 mV	85,8
1,0 µW	-30	17 mV	8,7 mV	78,8	35 mV	17 mV	84,8
794,0 nW	-31	15 mV	7,7 mV	77,8	31 mV	15 mV	83,8
631,0 nW	-32	14 mV	6,9 mV	76,8	27 mV	14 mV	82,8
501,0 nW	-33	12 mV	6,1 mV	75,8	24 mV	12 mV	81,8
398,0 nW	-34	11 mV	5,5 mV	74,8	22 mV	11 mV	80,8
316,0 nW	-35	9,7 mV	4,9 mV	73,8	19 mV	9,7 mV	79,8
251,0 nW	-36	8,7 mV	4,3 mV	72,8	17 mV	8,7 mV	78,8
200,0 nW	-37	7,7 mV	3,9 mV	71,8	15 mV	7,7 mV	77,8
158,0 nW	-38	6,9 mV	3,4 mV	70,8	14 mV	6,9 mV	76,8
126,0 nW	-39	6,1 mV	3,1 mV	69,8	12 mV	6,1 mV	75,8
100,0 nW	-40	5,5 mV	2,7 mV	68,8	11 mV	5,5 mV	74,8
79,4 nW	-41	4,8 mV	2,4 mV	67,8	9,7 mV	4,8 mV	73,8
63,1 nW	-42	4,3 mV	2,2 mV	66,8	8,7 mV	4,3 mV	72,8
50,1 nW	-43	3,9 mV	1,9 mV	65,8	7,7 mV	3,9 mV	71,8
39,8 nW	-44	3,5 mV	1,7 mV	64,8	6,9 mV	3,5 mV	70,8
31,6 nW	-45	3,1 mV	1,5 mV	63,8	6,2 mV	3,1 mV	69,8

Moc rozporządzalna sygnału		Ro = 75 Ω			Ro = 300 Ω		
Prs	Prs	E	U	U	E	U	U
mW,µW,nW,pW	dBm	V, mV, µV	V, mV, µV	dBµ	V, mV, µV	V, mV, µV	dBµ
25,1 nW	-46	2,7 mV	1,4 mV	62,8	5,5 mV	2,7 mV	68,8
20,0 nW	-47	2,4 mV	1,2 mV	61,8	4,9 mV	2,4 mV	67,8
15,8 nW	-48	2,2 mV	1,1 mV	60,8	4,4 mV	2,2 mV	66,8
12,6 nW	-49	1,97 mV	0.99 mV	59,8	3,9 mV	1,97 mV	65,8
10,0 nW	**-50**	**1,73 mV**	**0,87 mV**	**58,8**	**3,5 mV**	**1,73 mV**	**64,8**
7,9 nW	-51	1,54 mV	0,78 mV	57,8	3,1 mV	1,54 mV	63,8
6,3 nW	-52	1,37 mV	0,69 mV	56,8	2,7 mV	1,37 mV	62,8
5,0 nW	-53	1,22 mV	0,62 mV	55,8	2,4 mV	1,22 mV	61,8
4,0 nW	-54	1,10 mV	0,55 mV	54,8	2,2 mV	1,10 mV	60,8
3,2 nW	-55	0,98 mV	0,49 mV	53,8	1,97 mV	0,98 mV	59,8
2,5 nW	-56	0,87 mV	0,43 mV	52,8	1,73 mV	0,87 mV	58,8
2,0 nW	-57	0,78 mV	0,39 mV	51,8	1,54 mV	0,78 mV	57,8
1,6 nW	-58	0,69 mV	0,35 mV	50,8	1,37 mV	0,69 mV	56,8
1,3 nW	-59	0,62 mV	0,31 mV	49,8	1,22 mV	0,62 mV	55,8
1,0 nW	-60	0,55 mV	0,27 mV	48,8	1,10 mV	0,55 mV	54,8
794,0 pW	-61	488 µV	244 µV	47,8	976 µV	488 µV	53,8
631,0 pW	-62	435 µV	218 µV	46,8	869 µV	435 µV	52,8
501,0 pW	-63	388 µV	194 µV	45,8	775 µV	388 µV	51,8
398,0 pW	-64	346 µV	173 µV	44,8	691 µV	346 µV	50,8
316,0 pW	-65	308 µV	154 µV	43,8	616 µV	308 µV	49,8
251,0 pW	-66	274 µV	137 µV	42,8	549 µV	274 µV	48,8
200,0 pW	-67	244 µV	122 µV	41,8	488 µV	244 µV	47,8
158,0 pW	-68	218 µV	110 µV	40,8	435 µV	218 µV	46,8
126,0 pW	-69	194 µV	98 µV	39,8	388 µV	194 µV	45,8
100,0 pW	-70	173 µV	87 µV	38,8	346 µV	173 µV	44,8
79,4 pW	-71	154 µV	78 µV	37,8	308 µV	154 µV	43,8
63,1 pW	-72	137 µV	69 µV	36,8	274 µV	137 µV	42,8
50,1 pW	-73	122 µV	62 µV	35,8	244 µV	122 µV	41,8
39,8 pW	-74	110 µV	55 µV	34,8	218 µV	110 µV	40,8
31,6 pW	-75	98 µV	49 µV	33,8	194 µV	98 µV	39,8
25,1 pW	-76	87 µV	44 µV	32,8	173 µV	87 µV	38,8
20,0 pW	-77	78 µV	39 µV	31,8	154 µV	78 µV	37,8
15,8 pW	-78	69 µV	35 µV	30,8	137 µV	69 µV	36,8
12,6 pW	-79	62 µV	31 µV	29,8	122 µV	62 µV	35,8
10,0 pW	-80	55 µV	27 µV	28,8	110 µV	55 µV	34,8
7,9 pW	-81	49 µV	24 µV	27,8	98 µV	49 µV	33,8
6,3 pW	-82	44 µV	22 µV	26,8	87 µV	44 µV	32,8
5,0 pW	-83	39 µV	19 µV	25,8	78 µV	39 µV	31,8
4,0 pW	-84	35 µV	17 µV	24,8	69 µV	35 µV	30,8
3,2 pW	-85	31 µV	15 µV	23,8	62 µV	31 µV	29,8
2,5 pW	-86	27 µV	14 µV	22,8	55 µV	27 µV	28,8
2,0 pW	-87	24 µV	12 µV	21,8	49 µV	24 µV	27,8
1,6 pW	-88	22 µV	11 µV	20,8	44 µV	22 µV	26,8
1,3 pW	-89	19 µV	9,8 µV	19,8	39 µV	19 µV	25,8
1,0 pW	-90	17 µV	8,7 µV	18,8	35 µV	17 µV	24,8
0,79 pW	-91	15 µV	7,8 µV	17,8	31 µV	15 µV	23,8
0,63 pW	-92	14 µV	6,9 µV	16,8	27 µV	14 µV	22,8
0,50 pW	-93	12 µV	6,2 µV	15,8	24 µV	12 µV	21,8
0,40 pW	-94	11 µV	5,5 µV	14,8	22 µV	11 µV	20,8
0,32 pW	-95	9,8 µV	4,9 µV	13,8	19 µV	9,8 µV	19,8
0,25 pW	-96	8,7 µV	4,3 µV	12,8	17 µV	8,7 µV	18,8
0,20 pW	-97	7,8 µV	3,9 µV	11,8	15 µV	7,8 µV	17,8
0,16 pW	-98	6,9 µV	3,5 µV	10,8	14 µV	6,9 µV	16,8
0,13 pW	-99	6,2 µV	3,1 µV	9,8	12 µV	6,2 µV	15,8
0,10 pW	-100	5,5 µV	2,7 µV	8,8	11 µV	5,5 µV	14,8

Układy scalone firmy GoldStar - odpowiedniki

UKŁADY TV

Aplikacja	GoldStar	Sanyo	Toshiba	Hitachi	NEC	Inne
Sync.Deflection CKT for CRT Disp.	GL1150	LA7830				
Sync.Deflection CKT for CRT Disp.	GL1151	LA7850				
PIF	GL3101A	LA7851		HA11440A		
PIF + SIF	GL3120				µPC1411C	
SIF Amp	GL3201A	LA7520N	TA7176AP	HA1125	*µPC1382	LSC1008P
Dual SIF Amp	GL3202	LA1365				*IR3P04
Deflection Signal Processor	GL3401	A7620		HA11423		
Tuner Controler	GL3711					
AV Switch	GL3810	LA7911				TEA1014
AV Switch	GL3812					
Korean Bilingual Decoder	GL3813					
Korean Bilingual Decoder	GL3814					
Video Switch	GL3820					TEA2014
Teletext Data Slicer	GL3917					

UKŁADY VCR

Aplikacja	GoldStar	Sanyo	Rohm	Matsushita
VIF + SIF	GL3130	LA7530N		
Audio PB/REC	GL3615		BA5115	
Fine Slow/Still Motion Control	GL3667		BA867	
Electronic Switch	GL3816	LA7016		
Sync. Signal Detector	GL8121			AN5421

UKŁADY FONICZNE (AUDIO)

Aplikacja	GoldStar	Sanyo	Toshiba	Matsushita	Inne
Dual EQ Amp with ALC	GL5529			M51162P	
5-Point Graphic EQ Amp	GL5526	LA3600		M5226P	
Low Voltage Power Amp	GL386				LM386
Dual Volume Balance Tone Control	GL3230		TA7630P		

UKŁADY ZDALNEGO STEROWANIA (REMOTE CONTROL)

Aplikacja	GoldStar	NEC	Rohm	Sony
CMOS Remote Control Transmitter	GM3043	µPC1943G		
CMOS Remote Control Transmitter	GM3044		BU3702F	
Remote Control Preamp	GL3274	*µPC1490/1		CX20106A

UKŁADY CZASOWE I PRZETWORNIKI ANALOGOWO/CYFROWE (TIMER & A/D CONVERTER)

Aplikacja	GoldStar	Intersil	National	TI	NEC	Inne
CMOS General Purpose Single Timer	GLC555	ICM7555		TLC555	µPD5555	ALD555
CMOS General Purpose Single Timer	GLC556	ICM7556				
8 Bit Serial I/O A/D converter	GM0832		ADC0832			
4 1/2 Digit A/D Converter	GM7129	ICL7129				

UKŁADY STEROWANIA SILNIKÓW (MOTOR DRIVER)

Aplikacja	GoldStar	Sanyo	Rohm	Toshiba
Single Bidirectional Motor Driver	GL7445	LA1645N		
Dual Bidirectional Motor Driver	GL7438		BA6238A/6239A	TA7288

UKŁADY TELEFONICZNE (TELECOMMUNICATION)

Aplikacja	GoldStar	RIFA	SGS	Toshiba	National	Inne
Electronic Two Tone Ringer	GL6840A		L3240/LS1240	TA1002		
Speech Network	GL6901	PBL3726/2	*LS2851A			*CIC9186
Speech Network	GL6965			TA31065/9		
Low Voltage Speech Network	GL6981	PBL3781	*LS356	TA31033		*MC34014
DTMF Generator	GL6801	PBD3535	PBD3535			
Tone/Pulse Switchable Dialer with Redial	GM6390					CIC9140AE
15 Memory Tone/Pulse Switchable Dialer	GM6388					CIC9145E
Serial CODEC/Filter	GM3054		ETC5054	µA3054	TP3054	
Time Slot Assignment Circuit	GM6155				TP3155	
12x8 Crosspoint Swich	GM62093		M093			78093

WZMACNIACZE OPERACYJNE I KOMPARATORY (OPERATIONAL AMPLIFIER & COMPARATOR)

Aplikacja	GoldStar	NEC	National	Motorola	Fairchild	TI	Inne
Dual OP Amp	GL358	µPC358C	LM358	LM358			TA7538CP
Quad OP Amp	GL324	µPC324C	LM324N	LM324N	µA324	LM324	NJM2902D
Low Noise Dual OP Amp	GL4558	µPC4558		MC4558C		RC4558	NJM4558
Quad OP Amp	GL348		LM348	LM348	µA348	LM348	
CMOS Dual OP Amp	GLC9458						ICL7621
Dual Comparator	GL393	µPC393C	LM393N	LM393	µA393	LM393P	NJM2903D
Quad Comparator	GL339	µ339C	LM339N	LM339N	µA339P	LM339N	NJM2901D

STABILIZATORY NAPIĘCIA DODATNIEGO (VOLTAGE REGULATOR POSITIVE)

GoldStar	KEC	SST	NEC	Toshiba	Hitachi	Matsushita	Fairchild	Motorola	AMI
GL7805	KIA78005	MC7805C	µPC7805H	TA78005AP	HA17805	AN7805	µA7805	MC7805CT	µA7805
GL7806		MC7806C	µPC7806H	TA78006AP	HA17806	AN7806	µA7806	MC7806CT	µA7806
GL7808		MC7808C	µPC7808H	TA78008AP	HA17808	AN7808	µA7808	MC7808CT	µA7808
GL7809		MC7809C	µPC7809H	TA78009AP	HA17809	AN7809	µA7809	MC7809CT	µA7809
GL7812	KIA78012	MC7812C	µPC7812H	TA78012AP	HA17812	AN7812	µA7812	MC7812CT	µA7812
GL7815		MC7815C	µPC7815H	TA78015AP	HA17815	AN7815	µA7815	MC7815CT	µA7815
GL7818		MC7818C	µPC7818H	TA78018AP	HA17818	AN7818	µA7818	MC7818CT	µA7818
GL7824		MC7824C	µPC7824H	TA78024AP	HA17824	AN7824	µA7824	MC7824CT	µA7824

STABILIZATOR REGULOWANY (POSITIVE ADJUSTABLE REGULATOR)

GoldStar	National	Silikon G	TI	Motorola	Inne
GL317	LM317	SG317	LM317	LM317	µPC317

STABILIZATORY NAPIĘCIA UJEMNEGO (VOLTAGE REGULATOR NEGATIVE)

GoldStar	KEC	SST	NEC	Toshiba	Fairchild	Motorola	AMI
GL7905	KIA79005P	MC7905C	µPC7905H	TA79005P	µA7905	MC7905	µA7905
GL7909			µPC7909H	TA79009P	µA7909	MC7909	µA7909
GL7912	KIA79012P	MC7912C	µPC7912H	TA79012P	µA7912	MC7912	µA7912
GL7915		MC7915C	µPC7915H	TA79015P	µA7915	MC7915	µA7915
GL7924		MC7924C	µPC7924H	TA79024P	µA7924	MC7924	µA7924

UKŁADY ZASILACZY IMPULSOWYCH (SMPS CONTROLLER)

Aplikacja	GoldStar	EXAR	TI	Motorola	Siemens	Unitrode	Inne
PWM Control Circuit	GL494	XR494	TL494	TL494			µPC494
Current Mode PWM Controller	GL3842					UC3842	
Control Circuits for Switch Mode Power Supply	GL8905				TDA4605		

STEROWNIKI WYŚWIETLACZY (DISPLAY CONTROLLER & DRIVER)

Aplikacja	GoldStar	Hitachi	National	SGS-Thomson
LCD Driver with 40-Channel Outputs	GM911	HD44110		
Dot Matrix LCD Controller & Driver	GM9120	HD44780		
Key Phone LED Driver	GM6486		MM5486	M5486

** oznacza odpowiednik przybliżony: realizuje te same funkcje, ale może różnić się wartością niektórych istotnych parametrów lub ma inny rozkład wyprowadzeń.*

Magnetowidy - zestawienie modeli o takiej samej konstrukcji mechanicznej (część 4)

Kontynuujemy, rozpoczęte w pierwszym numerze Serwisu Elektroniki, zestawienie modeli magnetowidów o takiej samej konstrukcji mechanicznej.

Model		Model bazowy	
GOLDSTAR	GHV51	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1232	GOLDSTAR	GHV1221P
GOLDSTAR	GHV1233	GOLDSTAR	GHV1221P
GOLDSTAR	GHV1241P	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1242P	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1243P	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1244P	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1245P	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1246P	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1247P	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1248P	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1266	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	GHV1291	GOLDSTAR	GHV1290
GOLDSTAR	GHV1292	GOLDSTAR	GSE1295P
GOLDSTAR	GHV1293	GOLDSTAR	GSE1295P
GOLDSTAR	GHV1295	GOLDSTAR	GHV1290
GOLDSTAR	GHV1296	GOLDSTAR	GHV1290
GOLDSTAR	GHV1393P	GOLDSTAR	GHV1392P
GOLDSTAR	GHV1891	GOLDSTAR	GHV1290
GOLDSTAR	GHV1900	GOLDSTAR	GSE1910P
GOLDSTAR	GHV2145	GOLDSTAR	GHV1221P
GOLDSTAR	GHV3010	GOLDSTAR	GHV3000
GOLDSTAR	GHV4000	GOLDSTAR	GSE1295P
GOLDSTAR	GHV8200	GOLDSTAR	GHV8000
GOLDSTAR	GHV8210	GOLDSTAR	GHV8000
GOLDSTAR	GHV8215	GOLDSTAR	GHV8000
GOLDSTAR	GSE1290	GOLDSTAR	GSE1910P
GOLDSTAR	GSE1291	GOLDSTAR	GSE1910P
GOLDSTAR	GSE1295PQ	GOLDSTAR	GSE1910P
GOLDSTAR	GSE1296PQ	GOLDSTAR	GSE1910P
GOLDSTAR	GSE1297PQ	GOLDSTAR	GSE1910P
GOLDSTAR	GSE1891P	GOLDSTAR	GSE1295P
GOLDSTAR	GSEG20P	GOLDSTAR	GSEG11
GOLDSTAR	P416P	GOLDSTAR	GSEG11
GOLDSTAR	P500P	GOLDSTAR	GSEG11

Model		Model bazowy	
GOLDSTAR	RC405P	GOLDSTAR	RC400W
GOLDSTAR	VCP4100	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	VCP4130	GOLDSTAR	GHV1240P
GOLDSTAR	VCP4300	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4301	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4305	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4306	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4310	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4311	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4315	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4316	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4320	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4321	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4325	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4326	GOLDSTAR	VCP4200
GOLDSTAR	VCP4350W	GOLDSTAR	VCP4200
GOODMANS	VCR2000	DAEWOO	VCR12
GRAETZ	TR91	SANYO	VHR4300
GRAETZ	TR94	SANYO	VHR5300
GRAETZ	TR95	SANYO	VHR4300
GRAETZ	TR99	SANYO	VHR4300
GRAETZ	TR3968	PHILIPS	VR6760
GRAETZ	TR4605	JVC	HRD110
GRAETZ	TR4814	JVC	HR7200
GRAETZ	TR4833	JVC	HR2200
GRAETZ	TR4844	JVC	HRC3
GRAETZ	TR4905	JVC	HRD110
GRAETZ	TR4906	JVC	HRD140
GRAETZ	TR4907	SAMSUNG	VB510
GRAETZ	TR4908	SAMSUNG	SVX301
GRAETZ	TR4912	JVC	HR3660

Model		Model bazowy	
GRAETZ	TR4913	JVC	HR7200
GRAETZ	TR4914	JVC	HR7200
GRAETZ	TR4916	JVC	HRD140
GRAETZ	TR4917	SANYO	VHR2300F
GRAETZ	TR4918	SANYO	VHR3100
GRAETZ	TR4919	SANYO	VHR3300
GRAETZ	TR4920	JVC	HRD170
GRAETZ	TR4926	JVC	HRD140
GRAETZ	TR4927	JVC	HRD170
GRAETZ	TR4928	PHILIPS	VR6467
GRAETZ	TR4929	PHILIPS	VR6467
GRAETZ	TR4930	JVC	HRD170
GRAETZ	TR4935	JVC	HRD110
GRAETZ	TR4938	SANYO	VHR3100
GRAETZ	TR4943	JVC	HR7600
GRAETZ	TR4946	ITT	VR3946
GRAETZ	TR4948	ITT	VR3946
GRAETZ	TR4954	JVC	HR7600
GRAETZ	TR4958	SANYO	VHR3400
GRAETZ	TR4963	JVC	HR7700
GRAETZ	TR4968	PHILIPS	VR6760
GRAETZ	TR4976	JVC	HRD565
GRAETZ	TR4977	JVC	HRD370
GRAETZ	TR4985	JVC	HRD110
GRAETZ	TR4986	JVC	HRD455
GRAETZ	TR4993	JVC	HR7600
GRAETZ	TR4994	JVC	HR7655
GRAETZ	TR4995	JVC	HRD725
GRAETZ	TR4997	JVC	HRD755
GRAETZ	TR6948	ITT	VR3946
GRAETZ	TR7927	JVC	HRD170
GRAETZ	TR7946	JVC	HRD140
GRAETZ	TR7977	JVC	HRD370
GRAETZ	VR102	AKAI	VS422
GRAETZ	VR103	AKAI	VSF180
GRAETZ	VR106	AKAI	VSF180
GRANADA	VHSEH2	HITACHI	VT100
GRANADA	VHSEH3	HITACHI	VT130
GRANADA	VHSES2	SANYO	VHR3100
GRANADA	VHSEY1	SHARP	VC772
GRANADA	VHSEY2	SHARP	VC772
GRANADA	VHSF63	FUNAI	VCR4530
GRUNDIG	2X4 770	GRUNDIG	2X4 700
GRUNDIG	2X4 850	GRUNDIG	2X4 800
GRUNDIG	2X4 880	GRUNDIG	2X4 800
GRUNDIG	2X4 2200	GRUNDIG	2X4 1600
GRUNDIG	2X4 2000	GRUNDIG	2X4 1600
GRUNDIG	2X8 2280	GRUNDIG	2X4 1600
GRUNDIG	2X8 2080	GRUNDIG	2X4 1600
GRUNDIG	GV201	GRUNDIG	GV200
GRUNDIG	GV220	GRUNDIG	GV211
GRUNDIG	GV401	GRUNDIG	GV400
GRUNDIG	GV402	GRUNDIG	GV400
GRUNDIG	GV404	GRUNDIG	GV400
GRUNDIG	GV405	GRUNDIG	GV400
GRUNDIG	GV406	GRUNDIG	GV400
GRUNDIG	GV411	GRUNDIG	GV410
GRUNDIG	GV412	GRUNDIG	GV410
GRUNDIG	GV414	GRUNDIG	GV410
GRUNDIG	GV415	GRUNDIG	GV410
GRUNDIG	GV416	GRUNDIG	GV410
GRUNDIG	GV420	GRUNDIG	GV410
GRUNDIG	GV2092	GRUNDIG	GV200
GRUNDIG	GV2292	GRUNDIG	GV211
GRUNDIG	GV2392	GRUNDIG	GV230
GRUNDIG	GV4092	GRUNDIG	GV400
GRUNDIG	GV4192	GRUNDIG	GV410
GRUNDIG	MV2005	GRUNDIG	GV200
GRUNDIG	MV2105	GRUNDIG	GV210
GRUNDIG	MV2115	GRUNDIG	GV211
GRUNDIG	MV4005	GRUNDIG	GV400

Model		Model bazowy	
GRUNDIG	MV4105	GRUNDIG	GV410
GRUNDIG	MVS200	GRUNDIG	VS180
GRUNDIG	MVS400	PANASONIC	NVG7
GRUNDIG	MVS440	PANASONIC	NVG7
GRUNDIG	MVS500	GRUNDIG	VS500
GRUNDIG	MVS550	GRUNDIG	VS550
GRUNDIG	MVS600	GRUNDIG	VS600
GRUNDIG	MVS620	GRUNDIG	VS550
GRUNDIG	MVS660	GRUNDIG	VS660
GRUNDIG	MVS680	GRUNDIG	VS680
GRUNDIG	MVS710	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	MVS720	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	MVS910	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	MVS9105	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	SE2100	GRUNDIG	GV200
GRUNDIG	SE2120	GRUNDIG	GV211
GRUNDIG	SE4100	GRUNDIG	GV400
GRUNDIG	SE4120	GRUNDIG	GV410
GRUNDIG	SE5110	GRUNDIG	VS700
GRUNDIG	SE5140	GRUNDIG	VS740
GRUNDIG	SE6110	GRUNDIG	VS700
GRUNDIG	SE6160	GRUNDIG	VS660
GRUNDIG	SE7120	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	SE9100	GRUNDIG	VS700
GRUNDIG	SE9120	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	TVR4500	GRUNDIG	VS500
GRUNDIG	TVR4510	GRUNDIG	VS500
GRUNDIG	TVR5504	GRUNDIG	VS530
GRUNDIG	TVR5505	GRUNDIG	VS530
GRUNDIG	TVR5510	GRUNDIG	VS500
GRUNDIG	TVR6305	GRUNDIG	VS540
GRUNDIG	VS120	PANASONIC	NV180
GRUNDIG	VS180	GRUNDIG	VS200
GRUNDIG	VS220	GRUNDIG	VS200
GRUNDIG	VS226	GRUNDIG	VS200
GRUNDIG	VS262	GRUNDIG	VS200
GRUNDIG	VS264	GRUNDIG	VS200
GRUNDIG	VS265	GRUNDIG	VS200
GRUNDIG	VS267	GRUNDIG	VS200
GRUNDIG	VS311	GRUNDIG	VS310
GRUNDIG	VS315	GRUNDIG	VS310
GRUNDIG	VS320	GRUNDIG	VS310
GRUNDIG	VS326	GRUNDIG	VS310
GRUNDIG	VS341	GRUNDIG	VS340
GRUNDIG	VS345	GRUNDIG	VS340
GRUNDIG	VS385	GRUNDIG	VS380
GRUNDIG	VS400	PANASONIC	NVG7
GRUNDIG	VS410	PANASONIC	NVG10
GRUNDIG	VS440	GRUNDIG	VS400
GRUNDIG	VS441	GRUNDIG	VS400
GRUNDIG	VS450	GRUNDIG	VS410
GRUNDIG	VS456	GRUNDIG	VS410
GRUNDIG	VS460	GRUNDIG	VS410
GRUNDIG	VS505	GRUNDIG	VS500
GRUNDIG	VS510	GRUNDIG	VS500
GRUNDIG	VS518	GRUNDIG	VS700
GRUNDIG	VS520SP	GRUNDIG	VS530
GRUNDIG	VS521	GRUNDIG	VS520
GRUNDIG	VS541	GRUNDIG	VS540
GRUNDIG	VS546	GRUNDIG	VS540
GRUNDIG	VS600	GRUNDIG	VS700
GRUNDIG	VS610	GRUNDIG	VS700
GRUNDIG	VS630	GRUNDIG	VS620
GRUNDIG	VS640	GRUNDIG	VS620
GRUNDIG	VS710	PANASONIC	NVL20
GRUNDIG	VS716	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	VS720	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	VS800	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	VS810	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	VS900	GRUNDIG	VS700
GRUNDIG	VS910	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	VS920	GRUNDIG	VS710
GRUNDIG	VS930	GRUNDIG	VS790
GRUNDIG	VS940	GRUNDIG	VS790

Ciąg dalszy w następnym numerze ▣

Budowa odtwarzacza CD (część 2)

Schemat blokowy odtwarzacza CD został przedstawiony na rysunku 1. Całą strukturę odtwarzacza możemy podzielić na poniższe podsystemy:

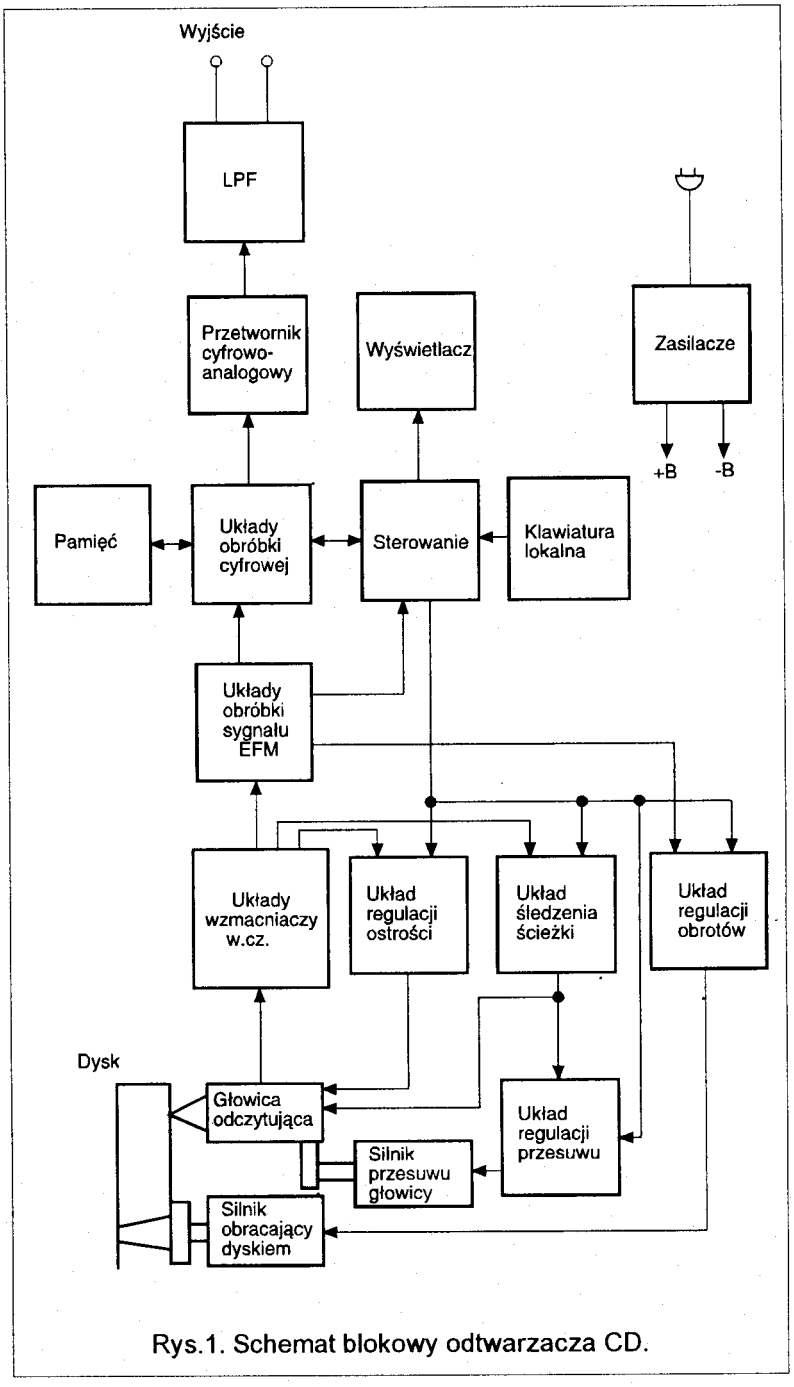
Część sygnałowa głowica odczytująca
wzmacniacz w.cz.
układy obróbki sygnału EFM
układy obróbki cyfrowej
przetwornik cyfrowo-analogowy

Serwomechanizmy układ regulacji ostrości
układ śledzenia ścieżki
układ regulacji przesuwu
układ regulacji obrotów

Część sterująca

Mechanizmy

Inne wyświetlacz
zasilacze



Rys.1. Schemat blokowy odtwarzacza CD.

Część sygnałowa:

- głowica odczytująca: przy użyciu światła laserowego odczytuje informację zapisaną na dysku i przekształca ją na sygnał elektryczny.
- wzmacniacz w.cz.: wzmacnia sygnał odczytany z głowicy, eliminuje szumy i zakłócenia, dostarcza prawidłowego sygnału EFM.
- układy obróbki sygnału EFM: dokonują „konwersji" 14-bitowego sygnału cyfrowego na sygnał 8-bitowy.
- układy obróbki cyfrowej: Sygnał cyfrowy jest nagrywany na dysk z zastosowaniem „przeplotu". Ma to zapobiec zniekształceniom i zanikom sygnału, które mogłyby wystąpić w przypadku zadrapań lub zabrudzeń powierzchni dysku. Układy obróbki cyfrowej przywracają właściwą sekwencję sygnałów i dokonują korekcji błędów.
- przetwornik cyfrowo-analogowy: przetwarza sygnał cyfrowy na sygnał analogowy.

Serwomechanizmy:

- układ regulacji ostrości: Strumień laserowy jest ogniskowany na powierzchni dysku. Ponieważ dysk nie jest idealnie sztywny, to podczas ruchu obrotowego jego powierzchnia ulega minimalnym przesunięciom w górę i w dół („faluje"). Zadaniem tego układu jest taka regulacja ostrości, aby strumień laserowy był zawsze zogniskowany dokładnie na powierzchni dysku.
- układ śledzenia ścieżki: W przeciwieństwie do tradycyjnych płyt gramofonowych, CD nie ma rowków prowadzących. Układ śledzenia utrzymuje strumień laserowy dokładnie nad ścieżką.
- układ regulacji przesuwu: Podczas odtwarzania układ realizuje funkcję sterowania przesuwem głowicy dokładnie nad ścieżką, a podczas wyszukiwania nagrania dokonuje szybkiego przesuwu głowicy.

- układ regulacji obrotów: Układ zapewnia odpowiednią prędkość obrotową w zależności od położenia głowicy odczytującej. W celu zapewnienia stałej prędkości liniowej, dysk musi obracać się szybciej, gdy głowica znajduje się w pobliżu środka dysku i wolniej, gdy głowica przesunie się bliżej zewnętrznej krawędzi dysku.

Mechanizmy:

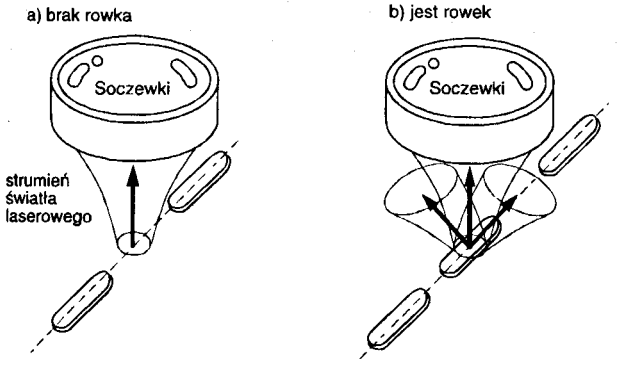
Mechanizm podajnika, który umożliwia wkładanie i wyjmowanie dysku.

Zasada działania odtwarzacza CD

Przy odczycie informacji z dysku wykorzystywane są dwa zjawiska fizyczne: dyfrakcja i interferencja światła.

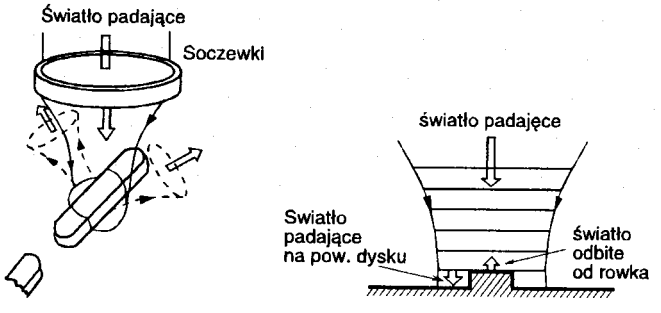
Dyfrakcja

Jak widać na rys. 2, sposób odbicia strumienia laserowego zależy od tego czy pada on na rowek. czy też nie.



Rys.2. Zobrazowanie zjawiska dyfrakcji.

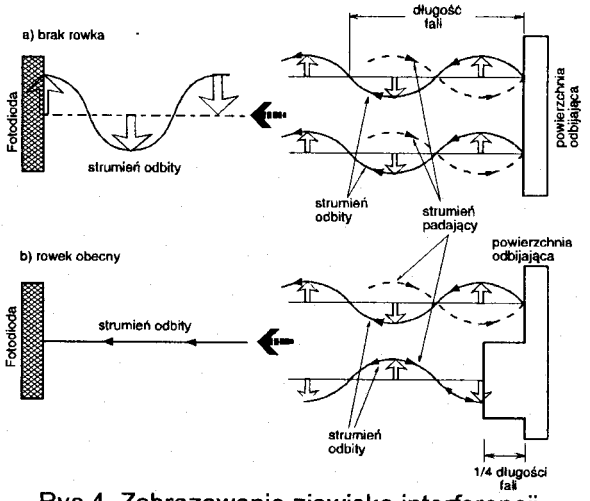
Rys. 3 przedstawia zjawisko dyfrakcji światła padającego na powierzchnię dysku. W przypadku, gdy światło pada na rowek, część strumienia odbija się od płaszczyzny rowka i wraca do soczewki, a część padająca obok, po odbiciu zmienia kierunek i nie wraca do soczewki. Przesuwanie głowicy nad ścieżką powoduje modulację natężenia światła. Po detekcji w zespole fotodiod, zmiany te są zamieniane na sygnał elektryczny.



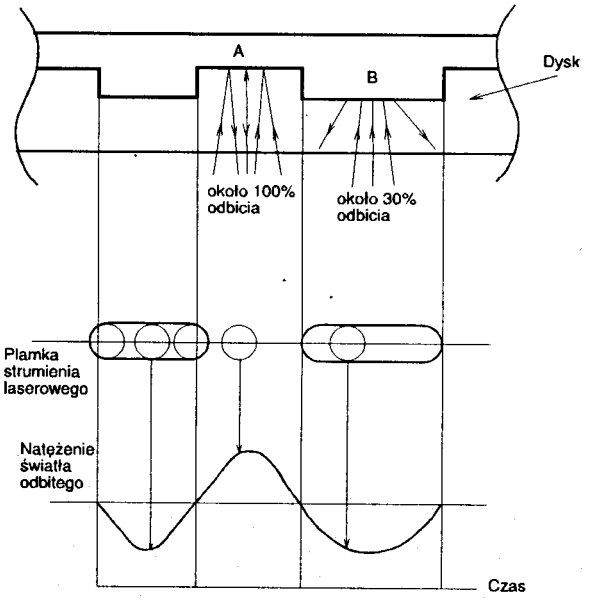
Rys.3.

Interferencja

Światło ma strukturę falową. Strumień światła jest sumą poszczególnych fal. W przypadku, gdy fale są w fazie - sumują się powodując wzmocnienie strumienia. Natomiast, gdy są w fazie przeciwnej efektem sumowania jest osłabienie strumienia wypadkowego (patrz rys. 4).



Rys.4. Zobrazowanie zjawiska interferencji.

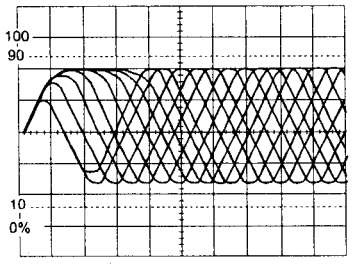


Rys.5.

Odpowiednie dobranie szerokości rowka (około 0.5μm), średnicy strumienia (około 1.3 μm) oraz głębokości rowka 0.11 μm (co odpowiada 1/4 długości fali światła laserowego) powoduje, że modulacja natężenia światła odbitego jest bardzo wyraźna).

Zsumowanie efektu dyfrakcji i interferencji daje możliwość jednoznacznego

określenia obecności lub braku rowka. Sygnał elektryczny, który uzyskujemy po detekcji natężenia strumienia odbitego przedstawia rys. 5.



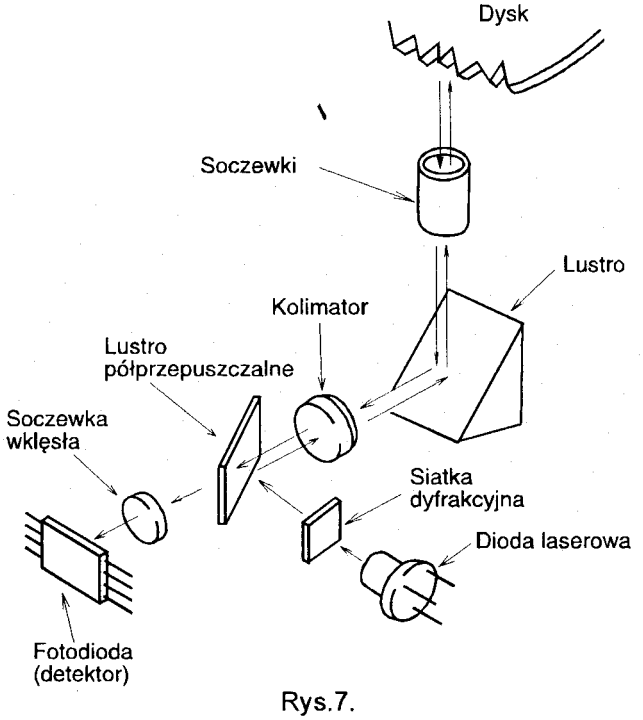
Rys.6. Efekt oka.

Sygnał elektryczny z głowicy odczytującej obserwowany przy użyciu oscyloskopu przedstawia rys. 6. Nałożenie się przebiegów z szeregu odczytanych rowków (od 3T do 11T) powoduje, że na ekranie oscyloskopu obserwujemy figurę w kształcie rombu, tzw. „efekt oka".

Głowica odczytująca

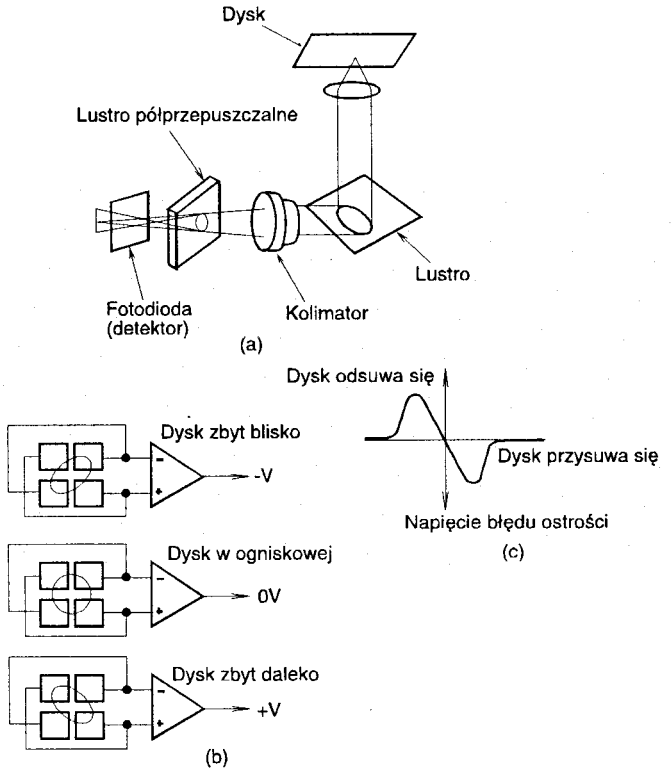
System optyczny

Zasadę działania układu optycznego przedstawia rys.7. Światło emitowane przez diodę laserową jest rozszczepiane na siatce dyfrakcyjnej na trzy oddzielne strumienie. Strumień środkowy jest używany do ustawiania ostrości i odczytu informacji z dysku. Dwa skrajne strumienie wykorzystywane są przez układ śledzenia ścieżki. Trzy strumienie odbite w lustrze półprzepuszczalnym są zrównoleglone przez kolimator, a następnie, po odbiciu przez kolejne lustro, trafiają na powierzchnię dysku. Strumień światła jest w sposób ciągły ogniskowany na powierzchni dysku. Ogniskowanie jest realizowane przez obiektyw sterowany siłownikiem. Siłownik daje możliwość przemieszczania obiektywu w kierunku prostopadłym do powierzchni dysku i wzdłuż promienia dysku.



Rys.7.

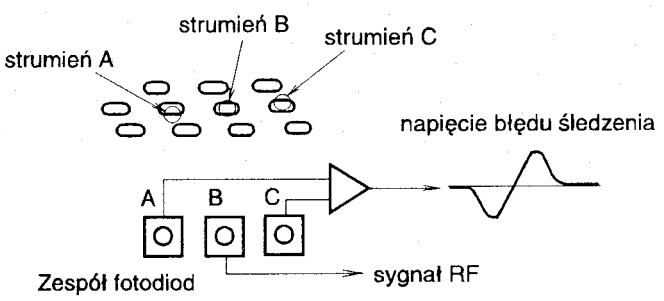
Światło odbite od dysku wraca tą samą drogą do lustra półprzepuszczalnego, a następnie do soczewek wklęsłych, które powiększają odstęp pomiędzy trzema strumieniami światła. Po przejściu przez soczewki światło dociera do zespołu fotodiod. Przy ustawianiu ostrości wykorzystywany jest efekt astygmatyzmu (patrz rys. 8).



Rys.8.

Jeżeli dysk jest zbyt blisko lub zbyt daleko od punktu ogniskowania strumienia, wtedy na powierzchni światłoczułej fotodiod otrzymujemy owalną plamkę światła (rys.8b). Nierównomierne oświetlenie czterech fotodiod powoduje, że na wejściu wzmacniacza pojawia się różnica potencjałów. W rezultacie możliwa jest detekcja napięcia błędu ostrości (rys.8c).

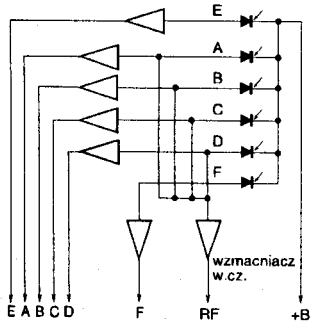
Oznaczmy trzy strumienie światła literami A, B, C. Jak już powiedziano, strumień B (środkowy) jest wykorzystywany do ustawiania ostrości i odczytu informacji. Strumienie A i C (skrajne) służą do śledzenia ścieżki (rys.9). Napięcie błędu śledzenia ścieżki powstaje jako różnica sygnałów pochodzących od strumieni A i C.



Rys.9.

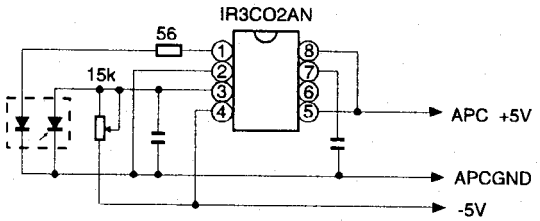
Układ odczytu

Rys.10 przedstawia układ umożliwiający wydzielenie sygnału RF i sygnałów A-D do sterowania serwomechanizmami.

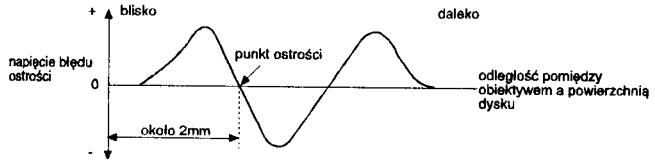


Rys.10.

Zespół fotodiod składa się z 6 diod: A-F. Wyjścia od A do D, po zsumowaniu, dają sygnał RF , który podawany jest następnie na wejście wzmacniacza w.cz. Sygnał błędu ostrości jest otrzymywany z tych samych fotodiod (A-D), jako składowa wolnozmienna. Sygnał błędu śledzenia ścieżki jest otrzymywany z diod E i F.



Rys.11.



Rys.12.

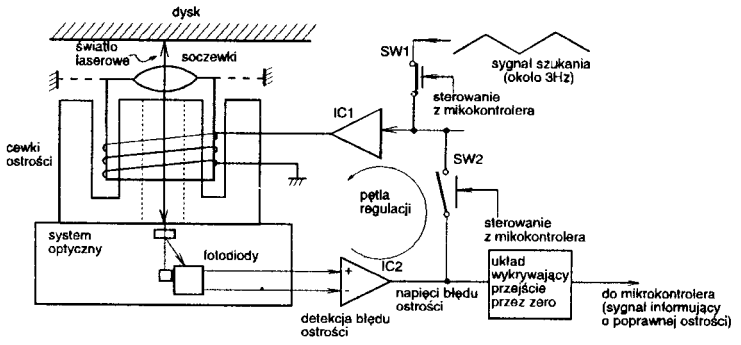
Źródło światła laserowego

Układ emitujący światło laserowe jest przedstawiony na rys.11. Diody emitujące światło są umieszczone w jednej obudowie, wspólnie z diodami monitorującymi natężenie strumienia laserowego. Źródło światła laserowego działa tylko podczas odtwarzania. Prąd przepływający przez diodę emitującą światło jest ustawiany tak, aby otrzymać sygnał RF o amplitudzie 1Vpp.

Układ regulacji ostrości

Detekcja błędu ostrości

Jeżeli obiektyw jest przesuwany w osi prostopadłej do dysku w kierunku od dysku, napięcie błędu ostrości rośnie stopniowo w kierunku wartości dodatnich (rys.12). W odległości około 2mm od powierzchni dysku nagle zmienia się z wartości dodatniej na ujemną. Przy dalszym przesuwaniu ponownie wzrasta, aby w końcowej fazie osiągnąć wartość zero. Zbocze sygnału, które występuje w odległości około 2mm od powierzchni dysku jest wykorzystywane do ustawiania ostrości.



Rys.13.

Ustawianie ostrości

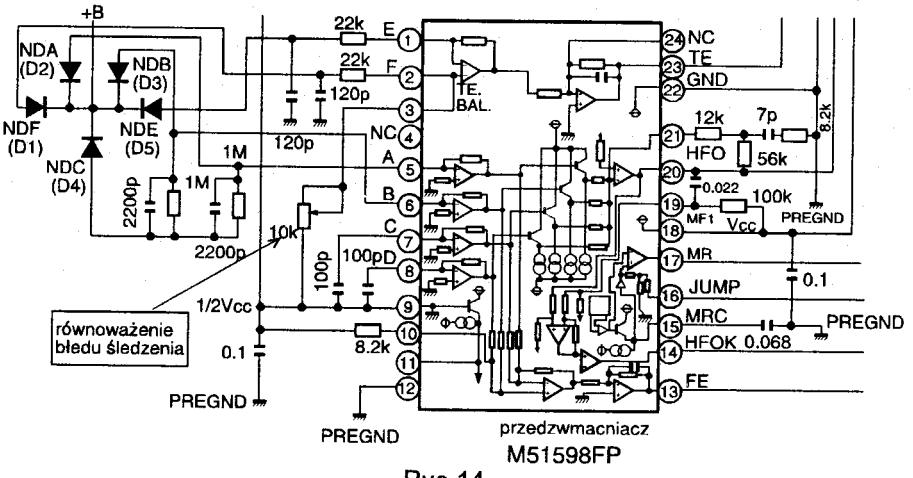
Każdorazowo, po włożeniu dysku, system musi dokonać korekcji ustawienia ostrości, chociażby z tej przyczyny, że mogą występować różnice w grubości dysku. Operacja ustawiania ostrości jest sterowana przez mikrokontroler. Jeżeli system po kilku próbach (około 3 sekundy) nie znajduje punktu ostrości (np. brak dysku, dysk został włożony odwrotną stroną, powierzchnia dysku jest bardzo zniszczona, itd.) to działanie układu zostaje zatrzymane.

Idea procesu ustawiania ostrości została przedstawiona na rys.13.

W pierwszym etapie, do siłownika sterującego przesuwem zespołu soczewek, podłączony jest piłokształtny sygnał szukania (zwarty przełącznik SW1, rozwarty SW2). Światło odbite od dysku pada na zespół fotodiod i zamieniane jest na sygnał elektryczny, który doprowadzony jest na wejście układu IC2. Jeżeli światło zostanie zogniskowane dokładnie na powierzchni dysku to napięcie błędu ostrości osiągnie wartość zero. Przejście przez zero jest wykrywane i informacja o tym dociera do mikrokontrolera. Mikrokontroler wyłącza sygnał szukania, rozwiera SW1 i zwiera SW2 umożliwiając działanie pętli układu regulacji ostrości.

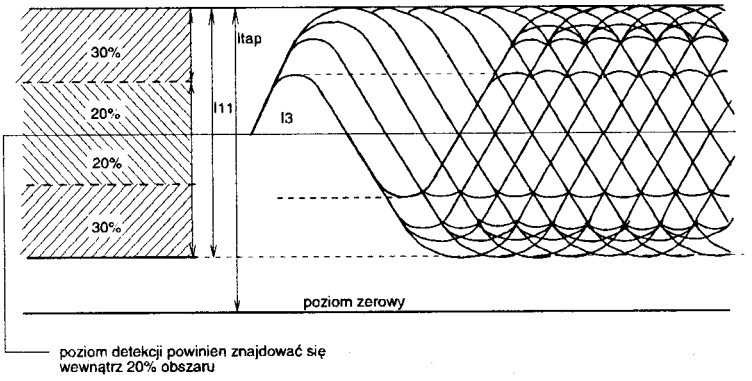
Układ detekcji sygnału w.cz.

Sygnał HF (ang. high frequency), określany również mianem RF, zawiera informację odczytaną z dysku. Sygnał z diod D2, D3 i D4 (fotodiody zamieniające natężenie strumienia światła odbitego od dysku na sygnał elektryczny) jest w odpowiedni sposób sumowany i doprowadzony na wejścia przedwzmacniacza (rys. 14).



Rys.14.

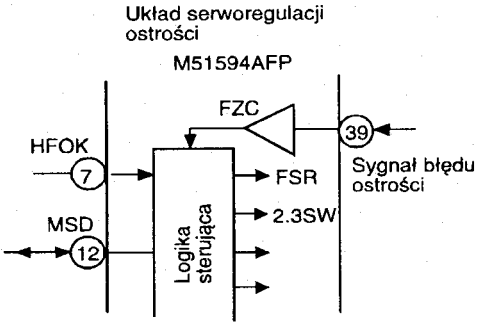
Sygnał D2+D4 do wejścia 5 i sygnał D3+D4 do wejścia 6. Przedwzmacniacz jest zintegrowany z głowica odczytującą, aby maksymalnie wyeliminować możliwość zakłócenia sygnału (wejście przedwzmacniacza ma dużą impedancję wejściową). Wewnątrz przedwzmacniacza, sygnały z wejść 5 i 6 są sumowane i wyprowadzone na n.20 jako sygnał HFO. Rys. 15 przedstawia sygnał HFO, który może być obserwowany na n.20 przdwzmacniacza. Nakładanie się przebiegów pochodzących od rowków różnej długości daje na ekranie oscyloskopu tzw. „efekt oka".



Rys.15.

Układ detekcji przejścia przez zero

Detekcja przejścia przez zero polega na wykryciu sytuacji, gdy napięcie błędu ostrości przechodzi przez zero, tj. w przypadku osiągnięcia punktu ostrości. Do określenia punktu ostrości używane są dwa sygnały: HFOK i FZC (patrz rys. 16). Sygnał HFOK jest otrzymywany z układu przedwzmacniacza przez porównanie sygnału HF z określonym poziomem odniesienia. Sygnał HFOK informuje o tym czy sygnał odczytany z dysku jest poprawny (stan wysoki - "H"), czy też nie (stan niski - "L"). Sygnał FZC (ang. focus zero cross - przejście przez zero sygnału ostrości) jest tworzony wewnątrz układu serworegulacji, na podstawie napięcia błędu ostrości doprowadzonego do n.39. Narastające lub opadające zbocze sygnału FZC, podczas gdy sygnał HFOK jest w stanie wysokim, świadczy o osiągnięciu punktu ostrości. ▣

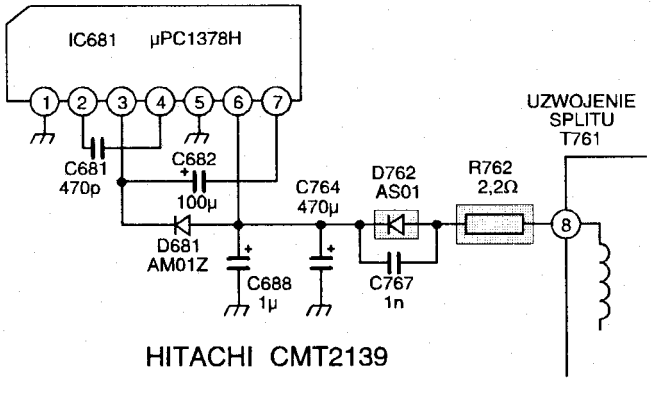


Rys.16.

Porady serwisowe *(dokończenie ze strony 25)*

OTVC HITACHI MODEL CMT2139

Odbiornik pracuje, jednak nie odchyla w pionie Na ekranie widoczna biała linia. Brak napięcia 26V zasilającego układy odchylania V. Przyczyną uszkodzenia jest dioda D762 AS01, której zwarcie spowodowało przepalenie rezystora R762 3,3Ω.



Rys.2. Fragment schematu ideowego odbiornika HITACHI CMT2139.

TRANSFORMATORY PRZETWORNICY w odbiornikach produkowanych przez GZE UNIMOR

Typ transformatora	Zastosowanie
FM2103	M462, M462T, 41A2, 41A2T, M448T, N448TS, M449T, M449TS, M459TS, M459TSO
FM2105	M645T, M645TS, M845T, M845TS
FM2117	M646T, M646TS, M647TS, M646TSO, M846TS, M846TSO, M651TS, M651TSO, M652TS, M652TSO, M851TS, M852TSO, M900TSO
FM2125	M901TSO-SAT, M851TSO-SAT, M852TSO-SAT

Producentem wyżej wymienionych transformatorów jest firma SALCOMP.

Zamienniki:
FM2103 - T43 (Mifleks)
FM2117 - T45C (Mifleks)

▣

Podręczny słowniczek angielsko-polski

ADC - *Analog to Digital Converter* - przetwornik analogowo-cyfrowy
AFC - *Automatic Frequency Control* - automatyczna regulacja częstotliwości
Amp - *Amplifier* - wzmacniacz
AV - *Audio-Video* - zewnętrzne źródło sygnału telewizyjnego
B - *Blue* - kolor niebieski
Blanking - sygnał wygaszający towarzyszący sygnałom R,G,B; wycina treść obrazu telewizyjnego w miejscu gdzie będą wyświetlane sygnały R,G,B
Brightness - jaskrawość
Contrast - kontrast
Controller - regulator, urządzenie sterujące, sterownik
CPU - *Central Processing Unit* - centralna jednostka sterująca, najważniejsza część każdego mikrokomputera, która wykonuje podstawowe czynności związane z przetwarzaniem danych i sterowaniem, nadzoruje wykonywanie całego programu
Crosspoint - matryca
CRT display - *Cathode Ray Tube* - lampa elektronowa, kineskop
Current - prąd
DAC - *Digital to Analog Converter* - przetwornik cyfrowo-analogowy
Data slicer -układ wycinania danych
Deflection - odchylanie
Dial - tarcza numerowa np. w aparatach telefonicznych
Dialer - układ wybierczy
Dual - podwójny
EQ - *EQalizer* - korektor, obwód wyrównawczy
Fine - drobny
G - *Green* - kolor zielony
HF - *high frequency* - wysoka częstotliwość (w.cz.)
Hsync - *Horizontal* - impulsy synchronizacji poziomej (linii)
IIC (I^2C) - *Inter Integrated Circuit* - magistrala komunikacyjna pomiędzy układami scalonymi składająca się z dwóch linii SDA i SCL
IF - *intermediate frequency* - częstotliwość pośrednia
Keyboard - klawiatura
LCD - *Liquid Crystal Display* - wyświetlacz ciekłokrystaliczny
LED - *Light Emitting Diode* - dioda świecąca
Low voltage - niskie napięcie
Motion - ruch, mechanizm
Network - sieć
OSD - *On Screen Display* - wyświetlanie na ekranie, dotyczy komunikatów wyświetlanych na ekranie, ułatwiających obsługę odbiornika
Parallel - równoległy
Phone - telefon
PIF - *Picture Intermediate Frequency* - częstotliwość pośrednia sygnału chrominancji
Pin - wyprowadzenie
Power - moc
Preamp - *preamplifier* -przedwzmacniacz
Purpose - cel, zamiar, nadawać się
PWM - *Pulse Width Modulated* - modulacja szerokości impulsów, wyjście na którym pojawia się przebieg o zmieniającym się współczynniku wypełnienia (modulowanej szerokości)
Quad - poczwórny
R - *Red* -kolor czerwony
RAM - *Random Access Memory* - pamięć o swobodnym dostępie (zapis/odczyt), której zawartość zanika po wyłączeniu zasilania, stosowana między innymi jako pamięć operacyjna w której przechowywane są chwilowo argumenty wykonywanych przez mikroprocesor operacji
Redial - ponowne wybieranie
Remote control - zdalne sterowanie
Ringer - dzwonek
ROM - *Read Only Memory* - pamięć tylko do odczytu (pamięć stała), której zawartość nie ulega zmianie po wyłączeniu zasilania, w mikrokontrolerach wykorzystywana jako pamięć programu
Saturation - nasycenie koloru
SAW filter -*Surface Acoustic Wave filter* - filtr z powierzchniową falą akustyczną
SCL - *Serial CLock* - szeregowa szyna zegarowa szyny I^2C
SDA - *Serial DAta* - szeregowa szyna danych szyny I^2C
Serial - szeregowy
SIF - Sound *Intermediate Frequency* - częstotliwość pośrednia sygnału fonii
Slot - szczelina, gniazdo, wyjście
Slow - wolny (tryb pracy)
Speech - rozmowa, układ rozmówny
Still - statyczny, zatrzymany (obraz)
Supply - zasilanie
SVHS - *Super Video Home System* - system, w którym sygnały luminancji i chrominancji przesyła się dwoma oddzielnymi torami
Swich - przełącznik, przełączać
TDAC - *Tuning Digital to Analog Converter* - przetwornik cyfrowo-analogowy o dużej rozdzielczości przeznaczony do wytwarzania napięcia strojeniowego (warikap)
Timer-counter - układ czasowo-licznikowy służący do zliczania impulsów lub odmierzania opóźnień czasowych
Transmitter - nadajnik
Tuner - człon strojeniowy, głowica w.cz
UHF - *Ultra High Frequency* - ultra wysoka częstotliwość, nazwa używana do określenia pasma częstotliwości obejmującej kanały telewizyjne 21..60 (470MHz..860MHz)
VCR - *Video Cassette Recorder* - magnetowid, skrót używany też do określenia stałej czasowej układu synchronizacji
VHF - *Very High Frequency* - bardzo wysoka częstotliwość, nazwa używana do określenia pasma częstotliwości obejmującej kanały telewizyjne 1..12 (40MHz..240MHz)
VHF High - wyższa część pasma VHF obejmująca kanały 6..12
VHF Low - niższa część pasma VHF obejmująca kanały 1..5
VIF - *Video Intermediate Frequency* - częstotliwość pośrednia sygnału wizji
Volume - siła głosu
Vsync - *Vertical* - impulsy synchronizacji pionowej (ramki)
VTR - *Video Tape Recorder* - zob. VCR
XRAM - *eXternal RAM* - zewnętrzna pamięć RAM dołączona do mikrokontrolera lub pamięć zawarta wewnątrz układu, do której dostęp odbywa się w sposób analogiczny jak do pamięci zewnętrznej ▣